

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA

ADOPTADOS PARA SUS PUBLICACIONES POR LA
ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO

JULIO 1935. — ENTREGA I. — TOMO CXX

BUENOS AIRES
Calle Santa Fé 1145

1935

NUEVO Y SENCILLO ANALISIS ELASTICO DE ESTRUCTURAS DERIVADO DE METODOS MECANICOS

POR EL ING. OTTO GOTTSCHALK

Introducción.— En artículos anteriores en esta Revista (*Anales*, t. XXVI, p. 177 y t. XCIX, p. 175) he explicado como se analizan las tensiones en estructuras, vale decir su resistencia, por medio de líneas de influencia que se producen instantáneamente en modelos de las mismas.

Semejantes métodos mecánicos, hechos visibles con claridad en el instrumento «Continostat», por su parte facilitan interpretaciones teóricas por métodos de intuición que evitan los rodeos abstractos, según también he explicado ya en otro artículo «Lineas de influencia y estática natural» t. CXIII, 1932, p. 5. En aquel artículo se dió por primera vez un análisis general y bien completo de las líneas de influencia, que por sí facilita la resolución de muchos problemas estáticos. Mientras tanto el autor ha podido perfeccionar los métodos de aplicación de semejante elemento útil del análisis elástico de estructuras según será explicado brevemente en el presente artículo.

El concepto mecánico del análisis estático.— Cuando analizamos las tensiones en estructuras por métodos visibles con modelos — según explicamos en los artículos precitados — producimos en la sección a analizarse una rotación «1» para calcular los momentos flectores, desplazamientos normales «1» para corte y reacciones y desplazamientos axiales para tracción y compresión, obteniendo de este modo instantáneamente las líneas de influencia de las tensiones respectivas. Pues bien, si analizamos aquellas operaciones mecánicas, aún sin aplicar efectivamente los modelos, resulta una simplificación fundamental de los cálculos estáticos; sean pues establecidas más abajo de una vez las pocas y sencillas relaciones que forman el equipo de semejante análisis natural y eficaz de estructuras elásticas.

En los modelos imaginarios igual como en los reales se supone que todas las deformaciones son muy pequeñas, aunque magnificadas para que sean visibles, de modo que la proyección sobre el eje original de cualquier parte de la estructura desplazada o curvada es igual a su largo original. Además nos limitemos por el momento a esqueletos que consistan en columnas verticales y vigas horizontales rectas, cada una de sección constante y todas del mismo material (E constante).

Ecuaciones fundamentales. — Fig. 1 a) muestra un miembro AB típico de un modelo deformado, rotado en A y sujetado en B . La rigidez de sección de AB sea $k = I/l$, siendo I su momento de inercia y l su largo. Sea además s la rigidez relativa total de todos los miembros

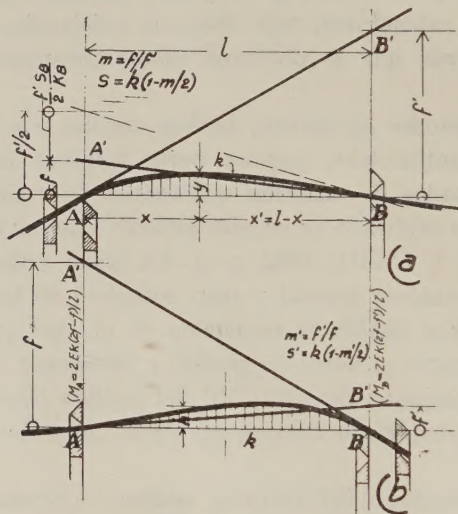


Fig. 1.

ligados en B con AB . Pues bien, rotando AB en A de f'/l tiende a producirse en B una rotación de $1/2 f'/l$, sin embargo debido a la resistencia total ($s_B + k$) en B la rotación en B será solamente f/l , siendo el cociente de rotación en los extremos

$$m = f/f' = 1/2 k / (s_B + k) \quad [1]$$

donde $1 \leq m \leq 1$.

Del mismo modo, siendo s_A (fig. 1b) la rigidez relativa total de los miembros ligados con AB y en A y rotando AB en B de f/l la rotación en A será f'/l , siendo

$$m' = f'/f = 1/2 k / (s_A + k) \quad [2]$$

donde también $-1 \leq m' \leq 1$.

La resistencia relativa opuesta a la rotación de AB en A es s y de BA en B es s' , donde

$$s/k = 1 - m/2 \text{ y } s'/k = 1 - m'/2 \quad [3]$$

Las curvas AB en fig. 1a y 1b producidas por rotación en A o en B son líneas de influencia típicas y su ecuación es:

$$y = xx' (xf + x'f')/l^3 \quad [4]$$

cuya ordenada en el centro es

$$h = (f + f')/8 \quad [5]$$

y cuya ordenada media es

$$y_m = 2/3 h = (f + f')/12 \quad [6]$$

Como casos especiales resultan, cuando el apoyo B de AB es libre:

$$m = 1/2, s = 3/4 k, h = 3f'/16, y_m = f'/8$$

$$\text{é } y = xx'f' (x' + x/2)/l^3 \quad [7]$$

y cuando está empotrado

$$m = 0, s = k, h = f'/8, y_m = f'/12 \text{ é } y = xx'^2 f'/l^3 \quad [8]$$

Igualmente cuando AB está libremente apoyada en A resulta

$$m' = 1/2, s' = 3/4 k, h = 3f/16, y_m = f/8$$

$$\text{é } y = xx' f (x + x'/2)/l^3 \quad [9]$$

y cuando está empotrada en A :

$$m' = 0, s' = k, h = f/8, y_m = f/12 \text{ é } y = x^2 x' f/l^3 \quad [10]$$

Las ecuaciones sencillas N^{os} 1 al 8 son todo lo necesario para analizar esqueletos; valen para todas las clases de líneas de influencia y facilitan nuevas y utilísimas interpretaciones analíticas y gráficas de las mismas. Es de importancia especial que la rigidez relativa de tramos exteriores puede calcularse fácilmente de los N^{os} 7 y 8, evitando en el futuro la necesidad de ocuparse de la indeterminación estática por la forma de los apoyos exteriores.

Tensiones transversales. — El efecto de desplazamientos transversales de una parte del esqueleto con respecto al resto puede analizarse de acuerdo con fig. 2. Sea AB (fig. 2a) una viga o columna de un esqueleto del largo l , su rigidez seccional $k = I/l$ y su rigidez relativa s y s' en A y B respectivamente. Sean además s_A y s_B la rigidez rela-

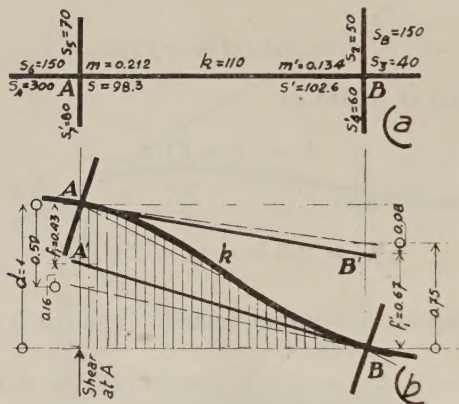


Fig. 2.

tiva total de todos los miembros juntados con AB en A y en B respectivamente y la rigidez relativa total en A : $K_A = s + s_A$ y en B : $K_B = s' + s_B$. Según se indica más arriba resultan: $s = (1 - m/2) k$ y $s' = (1 - m'/2) k$, donde $m = k/2 (k + s_B)$ y $m' = k/2 (k + s_A)$.

Desplazando A por arriba con toda la parte izquierda de la estructura por cualquier unidad $d = 1$, la viga AB tratará de quedar recta según indica la línea cortada (fig. 2b). Sin embargo la continuidad la hace rotar en A y B y relajar otra vez en B y A , de modo que al final:

$$f/d = s_B/K_B - m s_A/K_A \quad [11]$$

$$f'/d = s_A/K_A - m' s_B/K_B \quad [12]$$

Sea por ejemplo en la fig. 2: $k = 110$, $s_A = 70 + 150 + 80 = 300$ y $s_B = 50 + 40 + 60 = 150$. Resultan pues las rotaciones f'/l en A y f/l en B, producidas por el desplazamiento de $d = 1$ en A y las cuales al mismo tiempo determinan la línea de influencia de corte en A, según sigue:

$$m = 1/2 \times 110/(110 + 150) = 0,212 \text{ y } s = 110 (1 - 0,212/2) = 98,3$$

$$m' = 1/2 \times 110/(110 + 300) = 0,134 \text{ y } s' = 110 (1 - 0,134/2) = 102,6$$

$$k_A = 98,3 + 300 = 398,3 \quad \text{y} \quad K_B = 102,6 + 150 = 252,6$$

Resultan pues las rotaciones f/d en B y f'/d en A:

$$f/d = 150/252,6 - 0,212 \times 300/398,3 = 0,434$$

$$f'/d = 300/398,3 - 0,134 \times 150/252,6 = 0,674$$

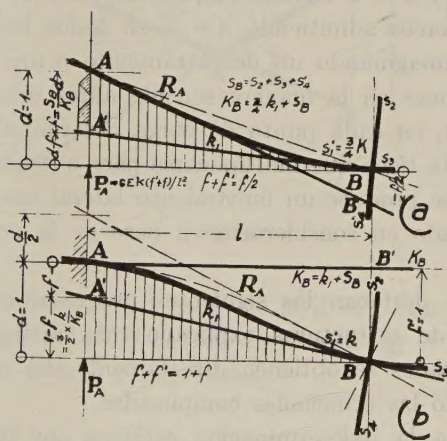


Fig. 3.

Si A es un apoyo exterior simple (fig. 3a) resulta para $d = 1$:

$$s_A = 0, m' = 1/2, \quad s' = 3/4 k, \quad K_B = 3/4 k + s_B,$$

$$f = s_B/K_B \quad \text{y} \quad f' = -s_B/2K_B \quad [13]$$

Si en cambio AB está empotrada en A (fig. 3b) resulta en las ecuaciones 11 y 12 para $d = 1$:

$$s_A = \infty, s_A/K_A = 1, m = k/2K_B, m' = 0$$

y

$$f = s_B/K_B - k/2K_B = 1 - 3k/2K_B \quad \text{y} \quad f' = 1 \quad [14]$$

Las ecuaciones N° 14 pueden obtenerse también de la fig. 3b directamente sin tener que referirse a las fórmulas 11 y 12.

La fuerza P_A necesaria para desplazar A en las fig. 2 y 3 es:

$$P_A = 6Ek (f' - f)/l^2 \quad [15]$$

donde f y f' tienen el mismo signo cuando actúan por lados iguales de AB .

Modo de aplicación.— Al analizar pues estructuras determinamos primero las rigideces relativas s y s' de sus miembros, empezando en los tramos exteriores, donde ya conocemos $s = 3/4 k$ cuando el extremo es libre y $s = k$ cuando empotrado, aunque en general resulta bastante exacto admitiendo $s = k$ en todos los miembros interiores. Luego, imaginando un desplazamiento o una torsión, obtenemos las rotaciones en la manera sencilla antes indicada, que con la ecuación N° 4, en cada punto de carga determinan la ordenada, con la cual aquella tiene que multiplicarse para obtener ya la tensión pedida. Cuando se produce un movimiento lateral esto tiene que ser calculado y tomado en consideración a base de la ecuación N°. 15 y fig. 7.

Entre otros se destacan los siguientes progresos que significa el análisis natural de estructuras explicado más arriba:

1. Los resultados se obtienen directamente del plano de la estructura, evitando las ecuaciones complicadas.
2. Se elimina la indeterminación estática por la condición de los apoyos.
3. Los resultados valen para carga o cambio de carga cualquiera.
4. La tensión en una sección cualquiera se analiza independientemente, por ejemplo el momento flector en una sección sin tener que conocer el momento, corte, etc. en cualquier otra sección.
5. En consecuencia, errores numéricos en una sección no afectan los cálculos en otra.

6. Los cálculos numéricos se reducen en mucho y exigen operaciones elementales solamente, máxime cuando se admite $s = k$ en los tramos interiores.

Ejemplos:

Nº 1: Viga simple AB con ménsula en B , cargada según fig. 4a. Se pide el momento flector M_C en C.

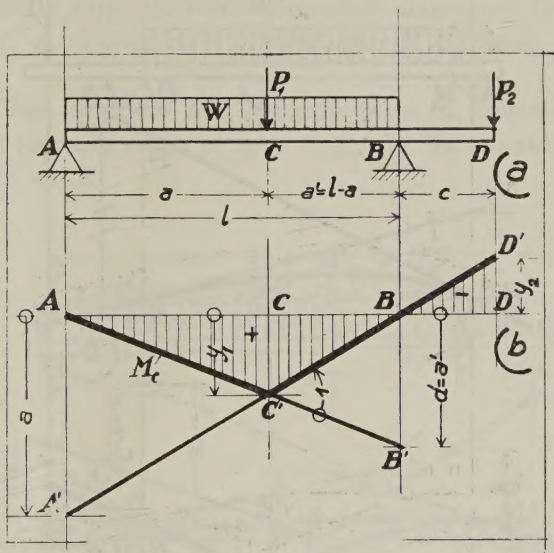


Fig 4.

Rotando y quebrando AB en C de $a'/d = 1$ (fig. 4b) se produce la línea de influencia $[AC'B$ de M_C resultando $y_1 = aa'/l$, $y_m = y_1/2 = aa'/2l$ y $y_2 = -ac/l$ y por ende:

$$M_C = Waa'/2l + P_1 aa'/l - P_2 ac/l.$$

Nº 2: Viga AB empotrada en A , ménsula en B (fig. 5a), cargada igual como ej. Nº 1. Se pide el momento flector M_A en A .

Rotamos AB en A una unidad, de modo que $f'/l = 1$ (fig. 5b), ordenadas en escala $1/2$) y devolvemos B' a B , resultando $f = f'/2 = l/2$.

Según fórmula N° 7:

$$-y_m = l/8, -y_1 = aa' (a/2 + a')/l^2 \quad y \quad y_2 = fc/l = c/2$$

$$M_A = -Wl/8 - P_1 aa' (a/2 + a')/l^2 + P_2 c/2.$$

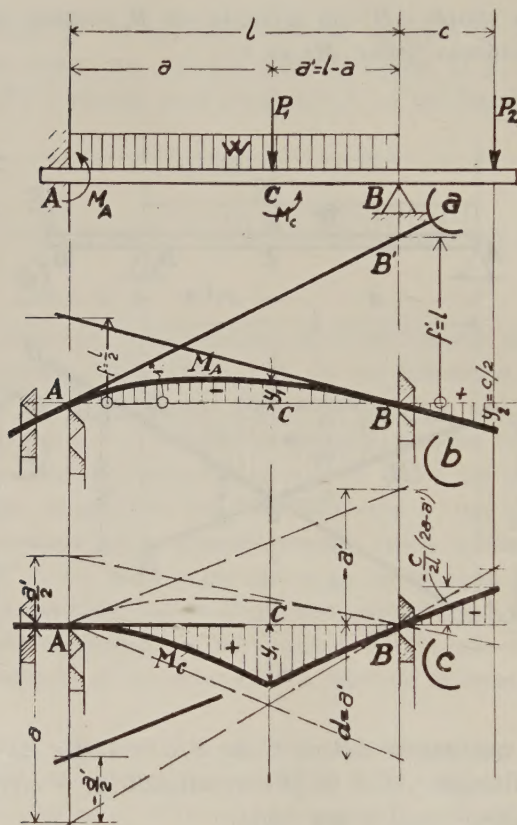


Fig. 5

N° 3: Viga AB empotrada en A y cargada igual que en el ejemplo N° 2. Se pide el momento flector M_C en C.

Igual como en el ejemplo N° 1 quebramos AB en C de una unidad, así que $d/a' = 1$ (fig. 5c); como la tangente en el apoyo empotrado A debe correr horizontalmente, imaginamos AB doblada en A hasta la horizontal o bien agregamos la curva de línea cortada ($f' = -a'$, $f = -a'/2$) cuyas ordenadas resultan de ecuación N° 7.

Obtenemos pues las ordenadas finales como diferencia de las dos operaciones:

$$y_m = aa'/2l - a'/8, y_1 = aa'/l - aa'^2 (a/2 + a')/l^3 = a^2a' (3l - a)/2l^3$$

y una vez más:

$$M_C = y_m W + y_1 P_1 + y_2 P_2.$$

Nótese que la carga de ménsula produce momentos flectores positivos para $a < l/3$ o sea en el primer tercio de AB desde A .

Nº 4: Viga continua ABC empotrada en A , libremente apoyada en B , con ménsula en C , cargada según fig. 6a. Se pide el momento flector M_B en B .

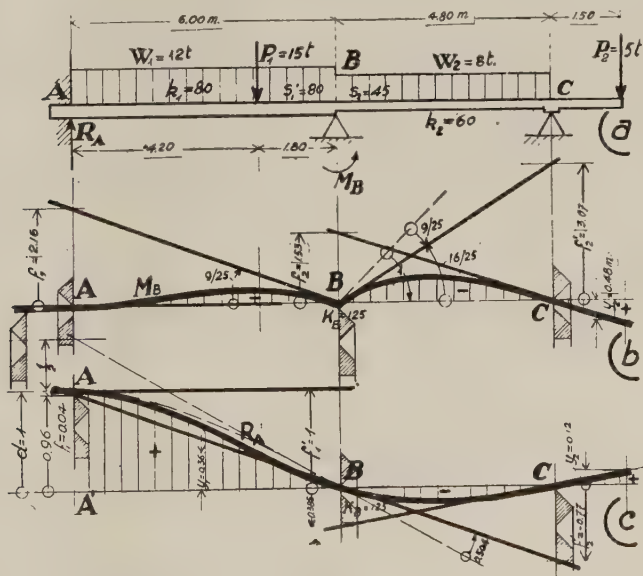


Fig. 6.

La viga es elasticamente determinada ya que conocemos:

$$s'_1 = k_1 = 80, s_2 = 3/4 k_2 = 45 \text{ y } k_B = 80 + 45 = 125.$$

$$s_1/k_B = 80/125 = 16/25 \text{ y } s_2/k_B = 45/125 = 9/25.$$

Supongamos (fig. 6b) que BC gire de «1» en B y volvamos a doblar el extremo por la derecha hasta C . El tramo AB cede en B de $f_1 = 6,00 \times 9/25 = 2,16m$, $f'_1 = 0$ debido al empotramiento en A , $f'_2 = 4,8 \times 16/25 = 3,07m$ y, debido al libre apoyo en C , $f_2 = 1,2 \times 3,07 = 1,53m$.

De acuerdo con N° 8 pues:

$$y_{m1} = f_1/12 = 0,18m, y_1 = 4,2^2 \times 1,8 \times 2,16/6,0^3 = 0,32m,$$

Luego de acuerdo con N° 7:

$$y_{m2} = 3,07/8 = 0,38m \quad y \quad y_2 = -1,53 \times 1,5/4,8 = -0,48m.$$

Resulta pues:

$$M_B = 12 \times 0,18 + 15 \times 0,32 + 8 \times 0,38 - 5 \times 0,48 = 7,60 \text{ tm}.$$

N° 5: Viga continua ABC (fig. 6a) igual como en el ejemplo N° 4. Se pide la reacción R en el apoyo izquierdo A .

Levantando (fig. 6c) el apoyo A de unidad cualquiera $d = 1$ y cuidando que la tangente en A quede horizontal, resulta de acuerdo con N° 14 (fig. 3b): $-f_1 = 1 - 3 \times 80/250 = 0,04$, $f'_1 = 1$, $-f'_2 = 0,96 \times 4,8/6,0 = 0,77$, $f_2 = 1/2 f'_2 = 0,38$ é $y = 1/2 + (1 - 0,04)/12 = 0,58$, $y_1 = 1,8/6,0 + 4,2 \times 1,8 (-4,2 \times 0,04 + 1,8 \times 1)/6,0^3 = 0,36$, $y_{m2} = 0,77/8 = 0,096$, $y_2 = 0,385 \times 1,5/4,8 = 0,12$.

$$R_A = 12 \times 0,58 + 15 \times 0,36 - 8 \times 0,096 + 5 \times 0,12 = 12,2 \text{ t}.$$

N° 6: Pórtico $ABCD$ (fig. 7a) con viga de 6,0m. y dos montantes de 4,5 y 3,0m. de largo respectivamente, empotrado en A y D , solicitado en B con una carga concentrada horizontal P . Se piden las reacciones horizontales H_A y H_B .

Siendo las columnas AB y CD empotradas en A y en D resulta en ellas $s = k$ y por lo tanto $s'_1 = 20$ y $s'_3 = 10$ respectivamente. En la viga BC en B tenemos: $m_2 = 30/2 (30 + 10) = 3/8$, $s_2 = 30 (1 - 3/16) = 24,4$ y en C : $m'_2 = 30/2 (30 + 20) = 0,3$, $s'_2 = 30 (1 - 0,3/2) = 25,5$, quedando así el pórtico elásticamente determinado.

Imaginemos que la viga BC sea corrida horizontalmente hacia la derecha de cualquier unidad d con respecto a las bases A y D (fig. 7b) y recordemos la fig. 3b. Si B y C fueran articuladas resultarían

en las columnas $f' = d = 1$ y $f = -d/2 = -1/2$, debido sin embargo a la unión rígida la viga rotará en B y en C de modo que en AB $1 - f_1 = 3 \times 20/2 (20 + 24,4) = 0,676$ y en CD $1 - f_2 = 3 \times 10/2$

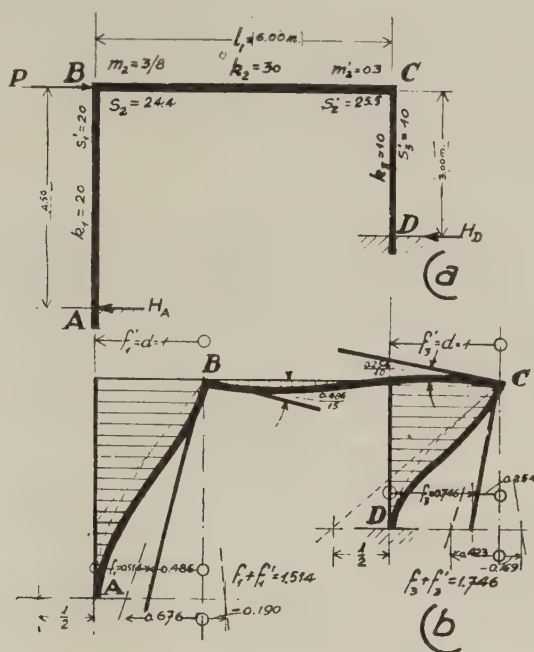


Fig. 7.

$(10 + 25,5) = 0,423$, relajando recíprocamente a razón de $m'_2 = 0,3$ y $m_2 = 0,375$, de modo que:

$$f_1 = 1 - 0,676 + 0,3 \times 0,423 \times 4,5/3,0 = 0,514;$$

$$f_3 = 1 - 0,423 + 0,375 \times 0,676 \times 3,0/4,5 = 0,746;$$

$$f + f'_1 = 0,514 + 1 = 1,514;$$

$$f_3 + f'_3 = 0,746 + 1 = 1,746;$$

Por lo tanto, según N° 15:

$$H_A/H_D = \frac{20}{10} \times \frac{1,514}{1,746} \times \frac{3,0^2}{4,5^2} = 0,77$$

$$H_A/P = 0,77/1,77 = 0,435 \quad \text{y} \quad H_D/P = 1,0/1,77 = 0,565.$$

Prescindiendo del cálculo exacto de s_2 y s'_2 en la viga AB y admitiendo $s_2 = s'_2 = k_2 = 30$ resultaría $f_1 = 0,57$ y $f_3 = 0,78$, de modo que

$$H_A/H_D = \frac{20}{10} + \frac{1,57}{1,78} \times \frac{3,0^2}{4,5^2} = 0,79$$

$$H_A/P = 0,79/1,79 = 0,44 \quad \text{y} \quad H_D/P = 1,00/1,79 = 0,56$$

o sea una diferencia de apenas 1 %.

Notaciones

l = Largo de una viga o columna recta de sección constante AB curvadas por rotaciones o desplazamientos en sus extremos A y B .

f/l = Rotación producida en B .

f'/l = Rotación producida en A .

f = Segmento que la tangente en B determina sobre A .

f' = Segmento que la tangente en A determina sobre B .

x = Distancia de A de sección cualquiera de AB .

$x' = l - x$ = Distancia de B de sección cualquiera de AB .

$y = xx' (xf + x'f')/l^3$ = Ordenada en sección cualquiera.

$h = (f + f')/8$ = Ordenada en el centro de AB .

$y_m = 2h/3 = (f + f')/12$ = Ordenada media de la curva AB o sea la superficie que determinan entre ellas la recta y la curva AB dividida por el largo l .

$m = f/f'$ = Cociente de rotaciones en B y en A producidas por rotación en A .

$m' = f'/f$ = Cociente de rotaciones en A y en B producidas por rotación en B .

$k = I/l$ = Rigidez intrínseca de AB .

$s = k (1 - m/2)$ = Relativa resistencia que AB opone a una rotación en A .

$s' = k (1 - m'/2)$ = Relativa resistencia que AB opone a una rotación en B .

s_A = Suma de resistencias relativas de los miembros unidos con AB en A .

s_B = Suma de resistencias relativas de los miembros unidos con AB en B .

$K_A = s + s_A$ = Relativa rigidez en A .

$K_B = s' + s_B$ = Relativa rigidez total en B .

ACERCA DEL TEOREMA DE ABEL PARA LAS SERIES DOBLES

POR EL DR. J. C. VIGNAUX

En mi trabajo «Sobre el método de sumación de Abel para las series dobles», (Publicación de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, N° 13 año 1933) *se demuestra el teorema de «permanencia» en la siguiente forma:*

«Si la serie doble

$$\sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} u_{m, n} \quad [1]$$

es convergente con suma S y se verifica la condición de finitud, ella es también convergente (A) con igual suma». En efecto, por ser la serie [1] convergente y cumplir la condición de finitud

$$|S_{m, n}| < M \quad (m, n = 0, 1, \dots)$$

donde M es una constante positiva, resulta en VIRTUD DEL TEOREMA DE HARDY-BRONWICH, *que la serie doble*

$$\sigma(x, y) = \sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} u_{m, n} x^m y^n$$

es convergente en el campo $\{|x| < 1, |y| < 1\}$ y su suma tiende a la suma de la serie [1] cuando $(x, y) \rightarrow 1$, es decir:

$$S = \lim_{x, y \rightarrow 1} \sigma(x, y)$$

Después de la citación bibliográfica en particular de la *memoria* de HARDY-BRONWICH: PROC. LONDON, MATH, SOC. (2) (1904) Pág.

14; agregamos al pié de este trabajo, la siguiente Nota: «*El teorema ha sido demostrado suponiendo x e y variables reales. Se puede también extender al campo complejo como en el caso de las series simples*».

Más adelante, en el párrafo 4º, se añade.

«El segundo teorema de permanencia también subsiste para este método de sumación:

Si la serie [1] es divergente, ella es también divergente Abel «Lo cual es una consecuencia inmediata del teorema de HARDY-BRONWICH, antes citado. Pues si

$$\lim S_{m, n} = \lim \sum_{0}^m \sum_{0}^n U_{m, n} = + \infty$$

resulta

$$\lim_{x, y \rightarrow 1} \sum \sum U_{m, n} x^m y^n = + \infty$$

Debemos en primer término observar, que este segundo teorema no se halla ni siquiera enunciado en la memoria precitada de HARDY-BRONWICH y que mi afirmación: «Es una consecuencia inmediata del teorema de HARDY-BRONWICH», *no es exacta*. Lo cierto es que, el mismo razonamiento seguido por HARDY, es aplicable para demostrar este último teorema. Por otra parte es trivial señalar que el razonamiento es ya clásico y que fué utilizado por DIRICHLET, STOLZ, PRINGSHEIN, etc., para probar el teorema de Abel y sus generalizaciones relativas a las series simples. ⁽¹⁾

Por mi parte, habiendo notado este doble hecho:

1º: Que el segundo teorema, no es una consecuencia del primero.

2º: Que con el mismo razonamiento se demuestra indiferentemente uno u otro, decidí publicar en el «Bolletín de la Unión Matemática Italiana» (Oct. 1933) este trabajo, desarrollando los cálculos para el primer teorema, (ya que era idéntico hacerlo para el segundo) y *calcando PASO A PASO los cálculos expuestos para el caso de una variable dada* por K. KNOP en la página 175 de su obra

⁽¹⁾ Véase por ejemplo: K. KNOP. «Theorie und Anwendung des unenlichen Reihen» Berlin 1924.

Nosotros mismos hemos extendido este razonamiento a las integrales simples y dobles generalizadas, para demostrar el teorema clásico de DIRICHLET y su extensión:

«*Sur l' extension du théorème de Dirichlet aux intégrales doubles convergentes.*
Ac. Royale de Belgique: 1933.

antes mencionada; y substituyendo el párrafo 4° de mi nota, por el siguiente:

«Questo metodo di sommazione, (come tutti quelli propositi per le serie semplici) é applicabile soltanto alle serie oscillante in virtud del teorema:

«Se la serie doppia [1] é divergente, cioè

$$\lim S_{m, n} = +\infty, \quad 0 - \infty$$

essa non é sommabile col metodo di Abel.

«LA DIMOSTRAZIONE NON PRESENTA DIFFICOLTA»

Con esto creo salvada esa laguna de mi primera nota y haber alcanzado para la exposición una mayor unidad.

Por otra parte, dentro de mi trabajo, el teorema en cuestión no añadía nada nuevo, ya que C. N. MOORE lo había demostrado en un caso muy general: «On Convergence Factors in Double Series» *Trans. Amer. Math. Soc.* Pág, 14 (1933). Memoria que cité en mi Nota del Bolletin.

El objeto de esta Nota era bien preciso: . . . «definire e studiare un metodo di sommazione per le serie doppie divergenti, analogo al metodo di Abel-Poisson delle serie semplici». El resultado más importante de esta Nota, es el teorema del producto de dos series sumables ABEL, el cual generaliza ampliamente los teoremas sobre producto de series dobles, análogos a los de CAUCHY, MERTENS, ABEL, HARDY. . ., de las series simples, y además la cuestión planteada sobre la potencia de este método, comparado con el de CESARO definido y estudiado por C. N. MOORE. No parece haberlo entendido así el autor de un artículo aparecido en uno de los números de la Revista Hispano-Americana, quien haciendo referencia *solamente* a mi Nota del Bolletin-pretende probar el plagio del *primer teorema* con otro de HARDY, BRONWICH, contenido precisamente en la memoria citada al comienzo del presente trabajo.

El autor de la crítica aludida, *no hace para nada referencia a mi primera Nota sobre el mismo trabajo*, aparecido con un año de anticipación y redactado precisamente en castellano, trabajo que fué difundido a todos los centros científicos del mundo, por intermedio de la Facultad, encargada de divulgar todo trabajo de inmediato a su publicación.

Se podría en suma reprocharme el haber omitido en *mi segunda Nota*, la cita bibliográfica referida en la *primera*, pero esta omisión, como el complemento importante con que contribuyo al teorema de ABEL-HARDY-BRONWICH, me parecieron innecesarias repeticiones en esa segunda Nota, aunándose a este criterio el tener en preparación otros varios trabajos relacionados con los de HARDY y BRONWICH, de cuyo contenido doy un resumen a continuación y en donde se constata la nómina bibliográfica completa. Creemos obvio recordar, que es una norma generalizada, omitir la cita bibliográfica cuando un razonamiento matemático ha sido utilizado con frecuencia en cuestiones análogas, máxime en el caso presente, que se cita en mi primer nota, no solamente la memoria donde está contenido el teorema de HARDY-BRONWICH, sino también agrego: *en virtud del teorema de Hardy-Bronwich ... en «Bulletin de la Société royale des Sciences de Liège» N° 5. 1933; y ¿Cómo puede hablarse de plagio de un teorema, cuando se cita el autor del mismo en dos oportunidades distintas y con anterioridad?*

Mas aún la Memoria de los profesores HARDY y BRONWICH, en la cual se expone el primer teorema, es ampliamente conocida, debido al clásico libro bibliográfico de L. SMAIL *History an Synopsis of the Theory of Summable Infinite Processess* (año 1923), en cuya página 27 aparece un completo resumen de la misma.

La crítica de plagio, es en consecuencia, completamente gratuita y tres veces injusta, porque el teorema de HARDY-BRONWICH, no solo ha sido citado en mi primera Nota, y en los otros trabajos citados, sino que de él he propuesto generalizaciones no menos importantes y además por tratarse de un teorema de los profesores HARDY y BRONWICH, maestros por quienes siento el más profundo respeto y admiración, mereciéndome el honor de haber expuesto y difundido por vez primera en nuestro país sus múltiples y valiosísimos trabajos sobre series divergentes.

Bastan estos argumentos para deducir que con métodos como el usado por el crítico de referencia, se descubrirían en la forma más expedita, innumerables, pero felizmente pretendidos plagios, en notables trabajos matemáticos.

Para justificar de un modo concluyente todo lo que antecede, reproduciré a continuación, la demostración del teorema de ABEL dada en la obra de KNOP, para las series simples, (Pág. 175) y luego expondré la demostración del primer y del segundo teorema de permanencia del método de ABEL para las series dobles, con lo cual el lector podra verificar simplemente la exactitud de los hechos.

Teorema I

«Si la serie ⁽¹⁾

$$\sigma(x) = \sum_0^{\infty} a_n x^n \quad [1]$$

converge para $0 < x < 1$

y la serie
$$\sum_0^{\infty} a_n \quad [2]$$

es convergente con suma S , se tiene»

$$\lim_{x \rightarrow 1} \sigma(x) = S$$

Multiplicando la serie absolutamente convergente [1] con la serie geométrica

$$\frac{1}{1-x} = \sum_0^{\infty} x^n \quad (0 < x < 1) \quad [3]$$

resulta de acuerdo a la regla de CAUCHY

$$\sum_0^{\infty} x^n \cdot \sum_0^{\infty} a_n x^n = \sum_0^{\infty} S_n x^n$$

serie convergente en el intervalo $(0 < x < 1)$

Según la [1] y [3] esta última igualdad puede escribirse ⁽¹⁾

$$\sigma(x) = (1-x) \sum_0^{\infty} S_n x^n \quad [4]$$

⁽¹⁾ K. Knop. *Loc. Cit.*

⁽²⁾ Identidad de DIRICHLET.

Además, es por hipótesis

$$S = \sum_0^{\infty} a_n$$

y de la [3] se tiene

$$1 = (1 - x) \sum_0^{\infty} x^n$$

es decir

$$S = (1 - x) \sum_0^{\infty} S \cdot x^n \quad [5]$$

Restando la [5] de [4] se tiene:

$$S - \sigma(x) = (1 - x) \sum_0^{\infty} (S - S_n) x^n, \quad [6]$$

De la convergencia de la serie [1] resulta que, fijando un $\varepsilon > 0$ arbitrario, existe un entero p tal que

$$|S - S_n| < \varepsilon \quad \text{para todo } n \geq p.$$

Tomando valor absoluto de [6], se tiene

$$|S - \sigma(x)| < (1 - x) \sum_{n=0}^p |R_n| x^n + (1 - x) \sum_{n=p+1}^{\infty} |R_n| x^n$$

donde

$$R_n = S - S_n,$$

pero

$$(1 - x) \sum_0^p |R_n| x^n < (1 - x) A$$

donde

$$A = \sum_0^p |R_n|$$

y

$$(1 - x) \sum_{p+1}^{\infty} |R| x^n < (1 - x) \varepsilon \cdot \sum_{p+1}^{\infty} x^n < \varepsilon.$$

Según todo esto, la desigualdad [7] se puede escribir

$$|S - \sigma(x)| < (1 - x)A + \varepsilon$$

Fijados los números ε y A , se puede determinar un número positivo δ tal que

$$(1 - x)A < \varepsilon \quad \text{para todo} \quad 1 - x < \delta$$

por tanto resulta

$$|S - \sigma(x)| < 2\varepsilon$$

para todo x de $1 - \delta < x < 1$

luego $\lim_{x \rightarrow 1} \sigma(x) = S$.

II. Si la serie doble

$$\sigma(x, y) = \sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} a_{m,n} x^m y^n \quad [1]$$

converge para $(0 < x < 1, 0 < y < 1)$

y la serie doble $\sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} a_{m,n}$ [2]

es convergente con suma S y $|S_{m,n}| < M$ para todo m y n , donde M es una constante positiva, se tiene ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Si $\lim S_n = S$ resulta la existencia de un número $M > 0$ tal que $|S_n| < M$ para todo n natural. No sucede lo mismo en el caso de las sucesiones doble $S_{m,n}$, como puso de manifiesto Pringsheim (creador de la teoría moderna de las series dobles convergentes). La condición $|S_{m,n}| < M$ para todo m y n enteros, la llama el profesor HARDY «condición de finitud». He propuesto llamar «series dobles convergentes acotadamente», a toda serie doble convergente en el sentido de PRINGSHEIM y que cumpla además a la condición de finitud.

Multiplicando la serie absolutamente convergente [1] con la serie doble geométrica

$$\frac{1}{(1-x)(1-y)} = \sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} x^m y^n \quad (0 < x < 1, 0 < y < 1) \quad [3]$$

según la regla de CAUCHY, resulta

$$\sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} x^m y^n \cdot \sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} a_{m,n} x^m y^n = \sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} S_{m,n} x^m y^n$$

serie doble convergente en el dominio $(0 < x < 1, 0 < y < 1)$

Según la [1] y [3] esta última igualdad puede escribirse, ⁽²⁾

$$\sigma(x, y) = (1-x)(1-y) \sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} S_{m,n} x^m y^n \quad [4]$$

Además es por hipótesis

$$S = \sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} a_{m,n} \quad [5]$$

y de la [3] se tiene

$$1 = (1-x)(1-y) \sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} x^m y^n$$

es decir

$$S = (1-x)(1-y) \sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} S_{m,n} x^m y^n$$

Restando la [5] de la [4] se tiene:

$$S - \sigma(x, y) = (1-x)(1-y) \sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} (S - S_{m,n}) x^m y^n \quad [6]$$

De la convergencia de la serie [1] resulta que fijado un $\varepsilon > 0$ arbitrario, existen dos enteros positivos p y q tal que:

$$|S - S_{m,n}| < \varepsilon \quad \text{para todo } m \geq p, n \geq q$$

⁽²⁾ Identidad de DIRICHLET-PRINGSHEIM.

Tomando valor absoluto de [6], se tiene

$$\begin{aligned}
 |S - \sigma(x, y)| &< (1-x)(1-y) \sum_{m=0}^p \sum_{n=0}^q |R_{m,n}| x^m y^n + \\
 &+ (1-x)(1-y) \sum_{m=p+1}^{\infty} \sum_{n=0}^q |R_{m,n}| x^m y^n + \\
 &+ (1-x)(1-y) \sum_{m=0}^p \sum_{n=q+1}^{\infty} |R_{m,n}| x^m y^n + \\
 &+ (1-x)(1-y) \sum_{m=0}^p \sum_{n=p+1}^{\infty} |R_{m,n}| x^m y^n
 \end{aligned}$$

donde

$$R_{m,n} = S - S_{m,n} \quad (1)$$

Pero

$$(1-x)(1-y) \sum_{m=0}^p \sum_{n=0}^q |R_{m,n}| x^m y^n < (1-x)(1-y) A$$

donde

$$A = \sum_{m=0}^p \sum_{n=0}^q |R_{m,n}|$$

y

$$(1-x)(1-y) \sum_{m=p+1}^{\infty} \sum_{n=0}^q |R_{m,n}| x^m y^n < (1-x)(1-y) \varepsilon \cdot \sum_{m=p+1}^{\infty} \sum_{n=q+1}^{\infty} x^m y^n < \varepsilon.$$

De la condición $|S_{m,n}| < M$ resulta $|R_{m,n}| < 2M$

luego

$$(1-x)(1-y) \sum_{m=0}^p \sum_{n=q+1}^{\infty} |R_{m,n}| x^m y^n < (1-x) 2MP$$

(1) La descomposición de una serie doble en cuatro términos de la forma anterior, es debida a Pringsheim y Stolz. Otras descomposiciones análogas se pueden obtener.

y del mismo modo

$$(1-x)(1-y) \sum_{0}^q \sum_{p+1}^{\infty} |S_{m,n}| x^m y^n < (1-x) 2M \cdot Q$$

Fijados los números ε , A , P y Q ; se puede determinar dos números positivos δ y μ tales que

$$(1-x)(1-y)A + (1-x)2M \cdot P + (1-y)2M \cdot Q < \varepsilon$$

para

$$1-x < \delta, \quad 1-y < \mu$$

por tanto resulta

$$|S - \sigma(x, y)| < 2\varepsilon$$

para todo

$$1-\delta < x < 1, \quad 1-\mu < y < 1.$$

luego

$$\lim_{x, y \rightarrow 1} \sigma(x, y) = S.$$

III. Si la serie doble

$$\sigma(x, y) = \sum_{0}^{\infty} \sum_{0}^{\infty} a_{m,n} x^m y^n \quad [1]$$

converge para

$$(0 < x < 1, \quad 0 < y < 1)$$

y la serie doble

$$\sum_{0}^{\infty} \sum_{0}^{\infty} a_{m,n}$$

es divergente con límite $+\infty$ y $|S_{m,n}| > M$ para todo m y n entero;

se tiene,

$$\lim_{x, y \rightarrow 1} \sigma(x, y) = +\infty$$

Multiplicando la serie absolutamente convergente [1] con la serie doble geométrica

$$\frac{1}{(1-x)(1-y)} \sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} x^m y^n \quad [3]$$

con la regla de CAUCHY resulta

$$\sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} x^m y^n \cdot \sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} a_{m,n} x^m y^n = \sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} S_{m,n} x^m y^n$$

serie doble convergente en el dominio

$$(0 < x < 1, \quad 0 < y < 1)$$

Según la [1] y [3] esta última igualdad puede escribirse

$$\sigma(x, y) = (1-x)(1-y) \sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} S_{m,n} x^m y^n \quad [4]$$

De la divergencia de la serie [1] resulta que fijado un número positivo K arbitrariamente grande, existen dos enteros p y q tal que $S_{m,n} > K$ para todo $m \geq p, n \geq q$.

La identidad [4] se puede escribir

$$\begin{aligned} \sigma(x, y) &= (1-x)(1-y) \sum_0^p \sum_0^q S_{m,n} x^m y^n + \\ &+ (1-x)(1-y) \sum_{p+1}^{\infty} \sum_{q+1}^{\infty} S_{m,n} x^m y^n + \\ &+ (1-x)(1-y) \sum_{m=0}^p \sum_{q+1}^{\infty} S_{m,n} x^m y^n + \\ &+ (1-x)(1-y) \sum_{n=0}^q \sum_{p+1}^{\infty} S_{m,n} x^m y^n \end{aligned}$$

Poniendo

$$N = \max |S_{m,n}| \quad \text{para} \begin{pmatrix} m = 0, 1, 2, \dots, p \\ n = 0, 1, \dots, q \end{pmatrix}$$

$$\text{es} \quad (1-x)(1-y) \sum_0^p \sum_0^q S_{m,n} x^m y^n > -N(1-x)(1-y)A$$

Según [3] resulta

$$(1-x)(1-y) \sum_{p+1}^{\infty} \sum_{q+1}^{\infty} S_{m,n} x^m y^n > K$$

$$\text{De la condición} \quad |S_{m,n}| > M$$

resulta

$$(1-x)(1-y) \sum_0^p \sum_{q+1}^{\infty} |S_{m,n}| x^m y^n > (1-x)M \cdot P$$

y del mismo modo

$$(1-x)(1-y) \sum_0^q \sum_{p+1}^{\infty} |S_{m,n}| x^m y^n > (1-y)M \cdot Q.$$

La [5] se transforma en la desigualdad

$$\sigma(x, y) > -M(1-x)(1-y)A - (1-x)MP - (1-y)MQ + K$$

Fijados los números ε , A , P y Q se pueden determinar dos números positivos δ y μ tales que:

$$(1-x)(1-y)AM + (1-x)MP + (1-y)MQ < \varepsilon$$

para

$$1-x < \delta, \quad 1-y < \mu$$

por tanto resulta

$$\sigma(x, y) > -\varepsilon + K$$

para todo,

$$1-\delta < x < 1, \quad 1-\mu < y < 1$$

luego

$$\lim_{x, y \rightarrow 1} \sigma(x, y) = +\infty$$

desde que K es positivo y arbitrariamente grande.

El razonamiento y los cálculos en la demostración de estos teoremas, es de la simple comparación de una analogía completa.

Resumiremos aquí, el contenido de los diversos trabajos próximos a salir, relacionados con lo que antecede.

1) *Varias demostraciones del teorema de Abel-Hardy-Bronwich de las series dobles.*

Los prof. HARDY y BRONWICH prueban el teorema de ABEL de la continuidad partiendo de la identidad de DIRICHLET-PRINGSHEIN. Las demostraciones que proponemos se fundan en la identidad de ABEL, en el lema de ABEL, en el criterio de ABEL y de DIRICHLET, en la extensión del método de G. Julia y el fundado en las condiciones de TOEPLITS.

2) *Extensión del teorema de Abel-Stolz a las series dobles.*

Se extienden a las series dobles, los teoremas de ABEL-STOLZ, FROBENIUS-STOLZ y HOLDER-STOLZ de las series simples convergentes y divergentes.

3) *Extensión del teorema de Abel a las series dobles regularmente convergentes.*

Se demuestran teoremas análogos a los de ABEL, HOLDER, STOLZ, para las series dobles regularmente convergentes.

4) *Extensión del teorema de Abel-Pringshein a las series dobles regular y acotadamente convergentes.*

5) *Relación del método de sumación de Abel de las series dobles con los métodos de Holder, Césaro y de Norlung.*

Se prueba que toda serie doble sumable HOLDER o CESARO de orden (δ, μ) o NORLUNG, regular o acotadamente, es también sumable respectivamente regular o acotadamente con el método de ABEL-STOLZ.

SOBRE LAS FUNCIONES POLIGENAS DE UNA Y DE VARIAS VARIABLES COMPLEJAS

POR EL DR. J. C. VIGNAUX

INTRODUCCION

En estos últimos años ha nacido una nueva rama de la teoría de funciones de una variable compleja, por obra de M. Borel, Pompeiu, Kasner, Hedrich y otros.

La idea de extender el campo de las funciones, una vez construida la teoría de las funciones analíticas, ha preocupado sin duda la atención de los matemáticos; pero el hecho de que las propiedades de las funciones holomorfas son un resultado de la existencia de una derivada única en cada punto de su dominio, hizo que se considerase por mucho tiempo como inútil toda extensión, en la cual no subsista esta condición. La existencia de una derivada única en un dominio es equivalente por otra parte a la condición:

$$\int_c f(z) dz = 0$$

para todo contorno cerrado contenido en el dominio de holomorfismo (Cauchy-Morera).

M. Pompeiu, en dos notas del *Rendiconti del C. Mat di Palermo*, t. 33, 1912; t. 35, 1913; inicia el estudio de una categoría de funciones para las cuales la integral de Cauchy no es nula.

Mediante su noción de *derivadas areolar* consigue definir un campo muy amplio de funciones de una variable compleja que denomina *funciones holomorfas* (α), dentro de las cuales, las funciones holomorfas de Cauchy hacen el papel de *constantes* respecto a la derivación areolar; las cuales tienen propiedades muy importantes y de numerosas aplicaciones a la Física Matemática.

El resultado más importante de Pompeiu es sin duda su fórmula fundamental, que extiende a tales funciones la célebre fórmula de Cauchy.

El descubrimiento de M. Pompeiu con ser muy importante y de haber llamado el prof. Denjoy, la atención de los geómetras, no recibió un evidente progreso hasta el año 1928.

Es precisamente en esta fecha que se inicia el estudio sistemático de esta teoría con los trabajos importantes de Nicolesco, Calugareano, Theodoresco y otros.

Los trabajos de Hedrich, Zugold, Westfall Kneser, Calugareano, toman como punto de partida una fórmula dada ya hace tiempo por Riemann.

En un curso dictado en el Colegio Libre de Estudios Superiores, durante el año 1933 y en mis lecciones de Análisis Superior de la Facultad de Ciencias Exactas etc., correspondiente al mismo año, hemos expuesto los fundamentos de esta teoría, señalando los nuevos problemas.

En esa oportunidad dimos también algunos resultados nuevos en lo referente a las funciones poligenas de varias variables, iniciando así su estudio, habiendo obtenido en particular la extensión de la fórmula de Pompeiu y la noción de derivada areolar como operador integral, utilizando la integral doble de Poincaré y los resultados de Pascal y Andreoli sobre la fórmula de Green.

Este trabajo lo constituyen dichas lecciones, las cuales fueron tomadas por la Sta. Ingeniera Negri, alumna del doctorado en Ciencias Matemática y sobre cuyo particular prepara su tesis doctoral.

1) FUNCIONES POLÍGENAS DE UNA VARIABLE

PROPIEDADES GENERALES

1. *Derivada dirigida*. — Consideremos una función compleja uniforme:

$$w = f(z) = u(x, y) + i v(x, y)$$

de la variable compleja $z = x + i y$; donde u y v son funciones diferenciables.

Sea z un punto del plano de la variable z y m una dirección cualquiera

contenida en el plano, que forma un cierto ángulo φ con el sentido positivo del eje $0\ x$. Formemos la relación incremental:

$$\begin{aligned} \frac{\Delta w}{\Delta z} &= \frac{\Delta u + i\Delta v}{\Delta x + i\Delta y} = \\ &= \frac{u(x + \Delta x, y + \Delta y) + i v(x + \Delta x, y + \Delta y) - u(x, y) - i v(x, y)}{\Delta x + i\Delta y} = \\ &= \frac{\frac{\partial u}{\partial x} \Delta x + \frac{\partial u}{\partial y} \Delta y + i \left(\frac{\partial v}{\partial x} \Delta x + \frac{\partial v}{\partial y} \Delta y \right) + \varepsilon' \Delta x + i \varepsilon'' \Delta y}{\Delta x + i \Delta y} \end{aligned}$$

Si tomamos límite de ambos miembros para $|\Delta z| \rightarrow 0$, con lo cual $\Delta x \rightarrow 0$, $\Delta y \rightarrow 0$, de modo que

$$\lim_{|\Delta z| \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = m,$$

resulta,

$$\lim_{|\Delta z| \rightarrow 0} \frac{\Delta w}{\Delta z} = \frac{\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} m + i \left(\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} m \right)}{1 + im}$$

puesto que el término complementario, tiende a cero con $|\Delta z| \rightarrow 0$.

Este límite depende no solamente del punto fijo z , sino también de m . Para cada punto z y valores variable de m , el primer miembro tiene un valor bien determinado.

Se llama *derivada en la dirección m* de $f(z)$ respecto a z , y se indica con la notación:

$$\left(\frac{dw}{dz} \right)_m \quad \text{o} \quad \left(\frac{dw}{dz} \right)_\varphi,$$

a la expresión:

$$\left(\frac{dw}{dz} \right)_\varphi = \frac{\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} m + i \left(\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} m \right)}{1 + i m} \quad [1]$$

Toda función $f(z)$ que admite una derivada según una dirección cualquiera en cada uno de los puntos z se llama *función polígona* de z (Kasner).

Si representamos las variables $z = x + i y$, $w = u + i v$ en sus planos respectivos y adoptamos un tercer plano α para representar a la

$$\left(\frac{dw}{dz}\right)_{\varphi} = \alpha = X + i Y,$$

a cada punto z_0 de z , corresponde un punto w_0 del plano w , mientras que para α resultan infinitos puntos del plano α , correspondientes a los diversos valores del parámetro m . Estos puntos se encuentran en la circunferencia de ecuación:

$$\begin{aligned} \left(x - \frac{u'_x + v'_y}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{u'_y + v'_x}{2}\right)^2 = \\ = \left(\frac{u'_x - v'_y}{2}\right)^2 + \left(\frac{u'_y + v'_x}{2}\right)^2, \end{aligned}$$

que se llama *círculo derivado* o *círculo* de Kasner.

En el caso de las funciones monógenas ordinarias, el radio de este círculo es *nulo*. ⁽¹⁾

2. *Fórmula de Riemann*. — Riemann ha dado una fórmula que define la derivada $\left(\frac{dw}{dz}\right)_{\varphi}$.

La igualdad [1] del número anterior se puede escribir en la forma:

$$\begin{aligned} \left(\frac{dw}{dz}\right)_{\varphi} = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) + i \left(\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} \right) \right] \frac{1 + im}{1 + im} + \\ + \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y} \right) + i \left(\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} \right) \right] \frac{1 - im}{+ im}. \end{aligned}$$

Haciendo:

$$1 + mi = \rho e^{i\varphi}$$

(1) **KASNER**. *A New Theory of Poligenic functions*, Science. V. 56 (1927).

The Derivative Congruence of Circles. *Proc. of the Nat. A. of Sc.* V. 14 (1928).

HEDRICK, INGOLD et WESTFALL, *Theory of non-analytic functions of a complex variable* (*Journ. de Math.* t. 2, (1923).

Se encuentran en estas memorias consideraciones geométricas interesantes sobre esta teoría.

la anterior igualdad resulta:

$$\left(\frac{dw}{dz}\right)_{\varphi} = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) + i \left(\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} \right) \right] + \\ + \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y} \right) + i \left(\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} \right) \right] e^{-2i\varphi},$$

que es la fórmula de Riemann. ⁽¹⁾

3. *Derivada areolar y simétrica.* — Llamaremos *derivada areolar* (en el sentido de Calugareano) ⁽²⁾ de $f(z)$ e indicaremos con la notación:

$$\mathcal{D}f(z)$$

a la expresión:

$$\mathcal{D}f(z) = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y} \right) + i \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right],$$

y *derivada simétrica*, a la expresión:

$$\overline{\mathcal{D}}f(z) = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) + i \left(\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} \right) \right]$$

Estas derivadas se pueden escribir en la siguiente forma (Kasner).

$$\mathcal{D}w = \frac{1}{2} \left[\frac{\partial w}{\partial x} + i \frac{\partial w}{\partial y} \right]$$

y

$$\overline{\mathcal{D}}w = \frac{1}{2} \left[\frac{\partial w}{\partial x} - i \frac{\partial w}{\partial y} \right].$$

⁽¹⁾ RIEMANN. *Dissertation inaugurale* (Obras Completas) E. KASNER, obtiene esta fórmula con la sustitución:

$$\frac{dz}{dx} = \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} = -i \frac{e^{i\frac{\varphi}{2}} - e^{-i\frac{\varphi}{2}}}{e^{i\frac{\varphi}{2}} + e^{-i\frac{\varphi}{2}}}$$

⁽²⁾ C. CALUGAREANO. «*Sur les fonctions poligènes d'une variable complexe.* (Gauthier-Villars, París (1928)).

Con la introducción de estas dos operaciones $\mathcal{D}w$ y $\overline{\mathcal{D}}w$, la fórmula de Riemann resulta:

$$\left(\frac{dw}{dz}\right)_{\varphi} = \mathcal{D}\overline{w} + e^{-2i\varphi} \mathcal{D}w.$$

Según esta igualdad, la condición para que la derivada de $f(z)$ sea independiente de la dirección φ , es que:

$$\mathcal{D}w = 0,$$

con la cual resulta

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}, \quad \frac{\partial v}{\partial x} = -\frac{\partial u}{\partial y}$$

que son las condiciones de monogeneidad de Cauchy-Riemann.

Recíprocamente, si $f(z)$ es monógena, resulta:

$$\overline{\mathcal{D}}w = 0,$$

por tanto, las funciones monógenas se comportan respecto a la derivación areolar, como las constantes respecto a la derivación ordinaria.

Paralelamente a esta clase, M. Calugareano introduce la clase de funciones que verifican a la condición:

$$\overline{\mathcal{D}}f(z) = 0$$

esto es, a

$$\frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{\partial v}{\partial y}, \quad \frac{\partial u}{\partial y} = +\frac{\partial v}{\partial x}$$

Esta clase las denomina *anti-monógenas* porque se deducen de las monógenas con el cambio de y en $-y$; esto es con una simetría respecto del eje real.

4. *Sustitución de Calugareano.* — Una simplificación notable se obtiene cuando al mismo tiempo que la variable z , se considera su conjugada. En efecto; de

$$z = x + iy, \quad \bar{z} = x - iy$$

se deduce,

$$x = \frac{1}{2}(z + \bar{z}), \quad y = \frac{1}{2i}(z - \bar{z}),$$

por tanto, toda función:

$$f(z) = u(x, y) + i v(x, y)$$

resulta, con la anterior sustitución una función de z y de $\bar{z}$.

Se tiene:

$$\begin{aligned} \frac{\partial f}{\partial z} &= \frac{\partial u}{\partial x} \frac{\partial x}{\partial z} + \frac{\partial u}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial z} + i \left(\frac{\partial v}{\partial x} \frac{\partial x}{\partial z} + \frac{\partial v}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial z} \right) = \\ &= \frac{1}{2} \left[\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} i \right] + \frac{1}{2} \left[\frac{\partial u}{\partial x} i + \frac{\partial v}{\partial y} \right] \end{aligned}$$

de donde resulta

$$\frac{\partial w}{\partial z} = \bar{\mathcal{D}} w. \quad [A]$$

Del mismo modo se tiene:

$$\frac{\partial w}{\partial \bar{z}} = \mathcal{D} w, \quad [B]$$

con lo cuál la fórmula de Riemann se puede escribir:

$$\left(\frac{dw}{dz} \right)_{\varphi} = \frac{\partial w}{\partial z} + e^{-2i\varphi} \frac{\partial w}{\partial \bar{z}}$$

La derivada areolar es igual a la derivada parcial de w , respecto a la variable z , mientras que la derivada simétrica es igual a la derivada parcial de w respecto a $\bar{z}$.

Las reglas del cálculo de la derivada areolar y de la derivada simétrica se obtienen simplemente teniendo en cuenta las expresiones [A] y [B]. Igualmente, ellas permiten resolver elementalmente las cuestiones tratadas por Pompeiu y por Hayaski ⁽¹⁾ con métodos más complejos.

Así la cuestión: *determinar la función que coincide con su derivada areolar* (Pompeiu).

Se tiene la ecuación:

$$\frac{\partial f}{\partial \bar{z}} = f(z)$$

⁽¹⁾ *Rendiconti Palermo*, t. 34, 1912 (2) p. 220.

6. *Polinomios areolares*. — Theodoresco ha estudiado un tipo de funciones que denomina *polinomios areolares*, los cuales se engendran del siguiente modo.

Sea la ecuación:

$$\mathcal{D}f(z) = h(z)$$

donde $h(z)$ es una función holomorfa en un dominio D . Se tiene:

$$\frac{\partial f}{\partial \bar{z}} = h(z)$$

o bien
$$\frac{\partial^2 f}{\partial \bar{z}^2} = 0,$$

cuya solución general es:

$$f(z) = \Phi_0(z) + \bar{z}\Phi_1(z),$$

donde Φ_0 y Φ_1 son dos funciones holomorfas. En general, la investigación de una función $f(z)$ tal que su *derivada areolar de orden n* , sea igual a una función holomorfa, conduce a un polinomio del tipo anterior y de orden n .

La anulación de la segunda derivada areolar:

$$\frac{\partial^2 f}{\partial \bar{z}^2} = \frac{1}{2^2} \left[\frac{\partial f}{\partial x} + i \frac{\partial f}{\partial y} \right]^{(2)}$$

conduce al siguiente sistema de ecuaciones a las derivadas parciales:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 2 \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial y} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} &= 0 \\ \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + 2 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} - \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} &= 0. \end{aligned} \right\}$$

Además puesto que de:

$$\frac{\partial^2 f}{\partial \bar{z}^2} = 0$$

resulta también:

$$\frac{\partial^2 f}{\partial z \partial \bar{z}} = 0.$$

En general:

$$\Delta^n f = 2^{2n} \frac{\partial^{2n} f}{\partial z^n \partial \bar{z}^n},$$

por tanto, las funciones u y v satisfacen a las ecuaciones:

$$\Delta^2 u = 0 \quad \text{y} \quad \Delta^2 v = 0,$$

es decir son funciones biarmónicas.

INTEGRALES DE FUNCIONES POLÍGENAS

7. TEOREMA DE POMPEIU. — Sea,

$$w = f(z) = u + i v$$

una función continua en el dominio D limitado por una curva simple C .

Si γ es una curva cualquiera rectificable toda ella contenida en el interior de dicha región, la integral de Cauchy nos da:

$$\int_{\gamma} f(z) dz = \int_{\gamma} u dx - v dy + i \int_{\gamma} v dx + u dy. \quad [1]$$

Si las funciones u y v tienen derivadas parciales de 1er. orden y cumplen además a una de las condiciones para que el teorema de Green-Riemann se verifique; la [1] resulta:

$$\int_{\gamma} f(z) dz = \iint_{\sigma} \left(-\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} \right) dx dy + i \iint_{\sigma} \left(\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y} \right) dx dy \quad [2]$$

donde γ es un contorno cerrado contenido en D , y d el dominio por limitado.

Además, como:

$$2 i \mathcal{D} f(z) = - \left(\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} \right) + i \left(\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y} \right),$$

la [2] resulta:

$$\int_{\gamma} f(z) dz - 2 i \iint_{\sigma} \mathcal{D} f(v) dv = 0$$

la variable v recorre el dominio σ .

Esta expresión generaliza el teorema de Cauchy, puesto que si $f(z)$ es holomorfa en D , resulta $\mathcal{D}f(z) = 0$ en todo el dominio, y por tanto:

$$\int_{\gamma} f(z) dz = 0 .$$

8. FÓRMULA DE POMPEIU. — Consideremos un dominio D limitado por un contorno C y sea $f(z)$ una función con derivada areolar en dicho dominio. El teorema anterior se puede escribir:

$$\frac{1}{2\pi i} \int_C f(z) dz - \frac{1}{\pi} \iint_D \mathcal{D}f(v) dv = 0 \quad [1]$$

donde z y v recorren respectivamente el contorno C y el dominio D .

Sea ξ un punto de D y con centro en este punto trazamos un círculo δ , todo él contenido en el interior de D .

La función

$$\frac{f(z)}{z - \xi}$$

es continua en la región interior a C y exterior a δ , por tanto la fórmula [1] es aplicable; y teniendo presente que por ser $\frac{1}{z - \xi}$ función holomorfa en dicho dominio, es constante a los efectos de la derivación areolar, es decir;

$$\mathcal{D} \left[\frac{f(z)}{z - \xi} \right] = \frac{1}{z - \xi} \mathcal{D}f(z) ,$$

resulta:

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{C+\delta} \frac{f(z)}{z - \xi} dz - \frac{1}{\pi} \iint_{D-\sigma} \frac{\mathcal{D}f(v)}{v - \xi} dv = 0 \quad [2]$$

donde σ es el área del círculo δ .

Por otra parte, la integral

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{\delta} \frac{f(z) dz}{z - \xi} ,$$

difiere del valor $f(\xi)$ tan poco como se quiera. Si además, M es un número positivo fijo, tal que:

$$| \mathcal{D}f(z) | < M$$

y ponemos,

$$v - \xi = \rho e^{i\varphi},$$

resulta:

$$\left| \iint_{\delta} \frac{\mathcal{D}f(z)}{v - \xi} dv \right| < \iint_{\delta} \frac{|\mathcal{D}f(z)|}{|v - \xi|} dv < M \iint_{\delta} d\rho d\varphi < 2\pi R M$$

Teniendo presente esto último, la [2] resulta:

$$\left| f(\xi) - \frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{f(z) dz}{z - \xi} + \frac{1}{\pi} \iint_D \frac{\mathcal{D}f(v)}{v - \xi} dv \right| < < 2\pi R M + \varepsilon$$

es decir:

$$f(\xi) = \frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{f(z) dz}{z - \xi} - \frac{1}{\pi} \iint_D \frac{\mathcal{D}f(v)}{v - \xi} dv.$$

Esta fórmula prueba que los valores de una función poligena en un punto interior de un dominio D están determinados cuando se conocen los valores de $f(z)$ sobre el contorno C y los valores de la derivada areolar en D .

Ella generaliza la fórmula de Cauchy, puesto que, si la función es holomorfa, la integral doble es nula, y por tanto:

$$f(\xi) = \frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{f(z) dz}{z - \xi}.$$

2. — FUNCIONES POLÍGENAS DE VARIAS VARIABLES

PROPIEDADES GENERALES

9. DEFINICIONES. — En esta parte, nos ocuparemos de las funciones poligenas de varias variables independientes, limitándonos a las funciones de dos variables solamente para simplificar los desarrollos. Su extensión al caso de n variables se obtiene en la misma forma.

Sean:

$$z = x + iy, \quad z' = x' + iy'$$

dos variables complejas independientes las que están representadas por los puntos $M(x, y)$, y $M'(x', y')$ en dos sistemas de ejes rectangulares, situados en dos planos π y π' .

Consideremos dos regiones A y A' de dichos planos, y sea

$$w = f(z, z') = u + iv$$

una función de las variables z y z' definida para cada punto z de A y z' de A' . Suponemos además que las funciones reales u y v de las variables reales (x, y, x', y') sean derivables parcialmente con derivadas continuas.

Designaremos con la notación:

$$\mathcal{D}_z w, \quad \mathcal{D}_{z'} w \quad \text{o bien} \quad \frac{\delta w}{\delta z}, \quad \frac{\delta w}{\delta z'}$$

las derivadas areolares parciales de la función w es decir:

$$\mathcal{D}_z w = \frac{1}{2} \left[\frac{\partial w}{\partial x} + i \frac{\partial w}{\partial y} \right] = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\partial u}{\partial x} + i \frac{\partial v}{\partial x} \right) + i \left(\frac{\partial u}{\partial y} + i \frac{\partial v}{\partial y} \right) \right]$$

$$\mathcal{D}_{z'} w = \frac{1}{2} \left[\frac{\partial w}{\partial x'} + i \frac{\partial w}{\partial y'} \right] = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\partial u}{\partial x'} + i \frac{\partial v}{\partial x'} \right) + i \left(\frac{\partial u}{\partial y'} + i \frac{\partial v}{\partial y'} \right) \right]$$

Del mismo modo, las *derivadas simétricas parciales*

$$\left(\bar{\mathcal{D}}_z w, \quad \bar{\mathcal{D}}_{z'} w \quad \text{o bien} \quad \frac{\bar{\delta} w}{\delta z}, \quad \frac{\bar{\delta} w}{\delta z'} \right),$$

están definidas por las relaciones:

$$\bar{\mathcal{D}}_z w = \frac{1}{2} \left[\frac{\partial w}{\partial x} - i \frac{\partial w}{\partial y} \right]$$

$$\bar{\mathcal{D}}_{z'} w = \frac{1}{2} \left[\frac{\partial w}{\partial x'} - i \frac{\partial w}{\partial y'} \right].$$

10. Sean z y z' dos puntos fijos de sus respectivos planos, m y m' dos direcciones que pasan por dichos puntos y están situadas respec-

tivamente en esos planos, las cuales forman los ángulos φ y φ' con los ejes Ox y $O'x'$.

Se tiene:

$$\lim_{|h| \rightarrow 0} \frac{f(z+h, z') - f(z, z')}{h} = \left(\frac{\partial w}{\partial z} \right)_{\varphi} = \overline{\mathcal{D}}_z w + e^{-2i\varphi} \mathcal{D}_z w,$$

$$\lim_{|h'| \rightarrow 0} \frac{f(z, z'+h') - f(z, z')}{h'} = \left(\frac{\partial w}{\partial z'} \right)_{\varphi} = \overline{\mathcal{D}}_{z'} w + e^{-2i\varphi'} \mathcal{D}_{z'} w;$$

expresiones que definen las derivadas parciales de la función $f(z, z')$ respecto de las variables z y z' según las direcciones m y m' .

Para que estas dos derivadas resulten independientes de dichas direcciones, es necesario que:

$$\mathcal{D}_z w = 0, \quad \mathcal{D}_{z'} w = 0,$$

lo cual nos conduce al sistema de ecuaciones:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial x} &= \frac{\partial v}{\partial y} \\ \frac{\partial u}{\partial y} &= -\frac{\partial v}{\partial x} \end{aligned} \right\} \quad \text{y} \quad \left. \begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial x'} &= \frac{\partial v}{\partial y'} \\ \frac{\partial u}{\partial y'} &= -\frac{\partial v}{\partial x'} \end{aligned} \right\}$$

que son las condiciones de *monogeneidad* de Cauchy-Poincaré para las funciones de dos variables.

Con la sustitución de Calugareano:

$$\left. \begin{aligned} z &= x + iy \\ \bar{z} &= x - iy \end{aligned} \right\} \quad , \quad \left. \begin{aligned} z' &= x' + iy' \\ \bar{z}' &= x' - iy' \end{aligned} \right\}$$

es decir:

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{1}{2} (z + \bar{z}) \\ y &= \frac{1}{2i} (z - \bar{z}) \end{aligned} \right\} \quad , \quad \left. \begin{aligned} x' &= \frac{1}{2i} (z' + \bar{z}') \\ y' &= \frac{1}{2i} (z' - \bar{z}') \end{aligned} \right\}$$

la $f(z, z')$ resulta función de las cuatro variables $z, z', \bar{z}$ y $\bar{z}'$.

Las derivadas parciales areolar y simétrica, resultan por las anteriores sustituciones:

$$\mathcal{D}_z w = \frac{\partial w}{\partial z} \quad , \quad \overline{\mathcal{D}}_{z'} w = \frac{\partial w}{\partial z'}$$

y

$$\overline{\mathcal{D}}_z w = \frac{\partial w}{\partial z} \quad , \quad \mathcal{D}_{z'} w = \frac{\partial w}{\partial z'}$$

Las derivadas parciales de la función $f(z, z')$ según las direcciones φ y φ' , se pueden escribir teniendo en cuenta estos resultados, en la forma

$$\left(\frac{\partial w}{\partial z} \right)_{\varphi} = \frac{\partial w}{\partial z} = e^{-2i\varphi} \frac{\partial w}{\partial z} \quad ,$$

$$\left(\frac{\partial w}{\partial z} \right)_{\varphi'} = \frac{\partial w}{\partial z'} + e^{-2i\varphi'} \frac{\partial w}{\partial z'}$$

Las derivadas parciales sucesivas las definiremos por iteración sucesiva, poniendo:

$$\mathcal{D}_z^2 w = \mathcal{D}_z (\mathcal{D}_z w) \quad , \quad \mathcal{D}_{z'}^2 w = \mathcal{D}_{z'} (\mathcal{D}_{z'} w)$$

$$\mathcal{D}_{z, z'}^2 w = \mathcal{D}_{z'} (\mathcal{D}_z w) \quad , \quad \mathcal{D}_{z, z'}^2 w = \mathcal{D}_z (\mathcal{D}_{z'} w) \quad ,$$

en general, para las de orden n .

$$\mathcal{D}_{z^n}^n w \quad , \quad \mathcal{D}_{z^{n-1}, z'}^n w \quad , \quad \dots \quad \mathcal{D}_{z^n}^n w \quad , \quad \dots$$

Análogamente, los derivados simétricos parciales sucesivos serán:

$$\overline{\mathcal{D}}_z^2 w = \overline{\mathcal{D}}_z (\overline{\mathcal{D}}_z w) \quad , \quad \overline{\mathcal{D}}_{z'}^2 w = \overline{\mathcal{D}}_{z'} (\overline{\mathcal{D}}_{z'} w)$$

$$\overline{\mathcal{D}}_{z, z'}^2 w = \overline{\mathcal{D}}_z (\overline{\mathcal{D}}_{z'} w) \quad , \quad \overline{\mathcal{D}}_{z, z'}^2 w = \overline{\mathcal{D}}_{z'} (\overline{\mathcal{D}}_z w)$$

y del mismo modo para las derivadas de orden superior.

De la relación [A] se deduce en consecuencia que

$$\mathcal{D}_z^2 w = \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\partial w}{\partial z} \right) = \frac{\partial^2 w}{\partial z^2}$$

$$\mathcal{D}_{z'}^2 w = \frac{\partial}{\partial z'} \left(\frac{\partial w}{\partial z'} \right) = \frac{\partial^2 w}{\partial z'^2}$$

$$\mathcal{D}_{z, z'}^2 w = \frac{\partial}{\partial z'} \left(\frac{\partial w}{\partial z'} \right) = \frac{\partial^2 w}{\partial z \partial z'}$$

$$\mathcal{D}_{z', z}^2 w = \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\partial w}{\partial z'} \right) = \frac{\partial^2 w}{\partial z' \partial z}$$

En general:

$$\mathcal{D}_z^n w = \frac{\partial^n w}{\partial z^n} \dots, \quad \mathcal{D}_{z'}^n w = \frac{\partial^n w}{\partial z'^n}, \dots$$

Igualmente, para las derivadas simétricas sucesivas, se tiene

$$\bar{\mathcal{D}}_z^2 w = \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\partial w}{\partial z} \right) = \frac{\partial^2 w}{\partial z^2}$$

$$\bar{\mathcal{D}}_{z'}^2 w = \frac{\partial}{\partial z'} \left(\frac{\partial w}{\partial z'} \right) = \frac{\partial^2 w}{\partial z'^2}$$

$$\bar{\mathcal{D}}_{z, z'}^2 w = \frac{\partial}{\partial z'} \left(\frac{\partial w}{\partial z} \right) = \frac{\partial^2 w}{\partial z \partial z'}$$

$$\bar{\mathcal{D}}_{z', z}^2 w = \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\partial w}{\partial z'} \right) = \frac{\partial^2 w}{\partial z' \partial z}$$

En general

$$\bar{\mathcal{D}}_z^n w = \frac{\partial^n w}{\partial z^n}, \dots; \quad \bar{\mathcal{D}}_{z'}^n w = \frac{\partial^n w}{\partial z'^n}, \dots$$

11. TEOREMA. — Sea la función

$$w = f(z, z') = u + iv;$$

si la función f de las variables reales x, y, x', y' , tiene derivadas segundas que cumplen a una condición de permutabilidad; se tiene: ⁽¹⁾

$$\mathcal{D}_{z, z'}^2 w = \mathcal{D}_{z', z}^2 w. \quad [1]$$

(1) Estas condiciones están dadas ya por el teorema de SCHWARZ, o por el teorema de YOUNG o el teorema de PIERFONT, véase por ej. Ch. VALLE. POUSSIN «Cours d'Analyse, t. I.

En efecto; de:

$$\mathcal{D}_z w = \frac{1}{2} \left[\frac{\partial w}{\partial x} + i \frac{\partial w}{\partial y} \right] = w_1$$

resulta derivando areolarmente respecto a z' la función w_1

$$\begin{aligned} \mathcal{D}_{z'} (\mathcal{D}_z w) &= \mathcal{D}_{z', z}^2 w = \frac{1}{2} \left[\frac{\partial w_1}{\partial x'} + i \frac{\partial w_1}{\partial y'} \right] = \\ &= \frac{1}{4} \left[\left(\frac{\partial^2 w}{\partial x' \partial x} - \frac{\partial^2 w}{\partial y \partial y'} \right) + i \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y'} + \frac{\partial^2 w}{\partial y \partial x'} \right) \right] \quad [2] \end{aligned}$$

Por simetría, se obtienen:

$$\mathcal{D}_{z, z'}^2 w = \frac{1}{4} \left[\left(\frac{\partial^2 w}{\partial x' \partial x} - \frac{\partial^2 w}{\partial y' \partial y} \right) + i \left(\frac{\partial^2 w}{\partial y' \partial x} + \frac{\partial^2 w}{\partial x' \partial y} \right) \right] \quad [3]$$

y como los cuatro términos son respectivamente iguales; resultan iguales los primeros miembros.

Igualmente se tiene:

$$\overline{\mathcal{D}}_{z, z'}^2 w = \overline{\mathcal{D}}_{z', z}^2 w.$$

entre las derivadas simétricas parciales.

La extensión de esta propiedad a las derivadas de orden superior, se obtienen de inmediato.

INTEGRALES DOBLES

12. Suponemos conocida la definición de integral doble de una función de dos variables compleja dada por Poincaré. ⁽¹⁾

Consideremos ante todo un caso particular muy importante, el de una integral doble expresada mediante dos integrales curvilíneas sucesivas ⁽²⁾.

Nos proponemos en primer término extender a estas integrales la fórmula fundamental de Pompeiu. Para lograr este propósito seguiremos un razonamiento análogo al utilizado por Hartogs en la obtención de la fórmula análoga a la de Cauchy para las *funciones holomorfas de dos variables* ⁽³⁾.

⁽¹⁾ Véase M. PICARD, *Cours d'Analyse* (II Tomo). GAUTIER VILLARD, París 1918.

⁽²⁾ Véase S. GOURSAC, *Cours d'Analyse* (II Tomo). p. 270.

⁽³⁾ HARTOGS, Véase S. GOURSAC. Loc. cit. p. 270. N. 352.

13. EXTENSION DE LA FORMULA DE POMPEIU. — Sean A y A' dos áreas situadas respectivamente en los planos de las variables z y z' , limitadas por los contornos C y C' rectificables y sea

$$f(z, z') = u + iv$$

una función con derivados areolares parciales continuas hasta la de segundo orden, cuando z varía en A y z' en A' y sobre sus contornos C y C' .

Consideremos la integral doble

$$T = \int_C dz \int_{C'} \frac{f(z, z')}{(z - \xi)(z - \xi')} dz' \quad [1]$$

donde ξ y ξ' son dos puntos internos situados en A y en A' respectivamente.⁽¹⁾

La integral

$$\int_{C'} \frac{f(z, z')}{(z - \xi)(z - \xi')} dz',$$

donde z es un punto fijo del contorno C , es igual, según la fórmula de Pompeiu a:

$$\frac{1}{z - \xi} \left[2\pi i f(z, \xi') + 2i \iint_{A'} \frac{\mathcal{D}_z f(z, v')}{v' - \xi'} dv' \right]$$

donde v' recorre el dominio A'

La [1] resulta en consecuencia:

$$T = 2\pi i \int_C \frac{f(z, \xi')}{z - \xi} dz + 2i \int_C \frac{dz}{z - \xi} \iint_{A'} \frac{\mathcal{D}_z f(z, v')}{v' - \xi'} dv' \quad [2]$$

Aplicando nuevamente la fórmula de Pompeiu se obtiene

$$2\pi i \int_C \frac{f(z, \xi')}{z - \xi} dz = (2\pi i)^2 f(\xi, \xi') - 4\pi \iint_A \frac{\mathcal{D}_z f(v, v')}{v - \xi} dv, \quad [3]$$

donde v recorre el dominio A .

(1) Esta integral es la misma que toma HARTOGS como punto de partida para llegar a su fórmula. Véase GOURSAC. Loc. cit. p. 270.

La derivación areolar bajo signo integral (simple o doble) subsiste como en el ordinario.

El segundo término de la relación [2] se puede poner

$$\begin{aligned} 2i \int_C \frac{dz}{z - \xi} \iint_{A'} \frac{\mathcal{D}_{z'} f(z, v')}{v' - \xi} dw' = \\ = 2i \iint_{A'} \frac{dw'}{v' - \xi'} \int_C \frac{\mathcal{D}_{z'} f(z, v')}{z - \xi} dz \end{aligned} \quad [4]$$

siendo legítima la permutación de la integral doble con la integral curvilínea.

Para calcular la integral curvilínea que figura en el segundo miembro, observemos que ⁽¹⁾

$$\mathcal{D}_{z'} \int_C \frac{f(z, v')}{z - \xi} dz = \int_C \frac{\mathcal{D}_{z'} f(z, v')}{z - \xi} dz, \quad [5]$$

por tanto, aplicando una vez más la fórmula de Pompeiu, resulta

$$\int_C \frac{f(z, v')}{z - \xi} dz = 2\pi i f(\xi, v') + 2i \iint_A \frac{\mathcal{D}_z f(v, v')}{v - \xi} dv$$

con lo cual la [5] se puede escribir:

$$\begin{aligned} \int_C \frac{\mathcal{D}_{z'} f(z, v')}{z - \xi} dz = 2\pi i \mathcal{D}_{z'} f(\xi, v') + 2i \mathcal{D}_{z'} \iint_D \frac{\mathcal{D}_z f(v, v')}{v - \xi} dv = \\ = 2\pi i \mathcal{D}_{z'} f(\xi, v') + 2i \iint_D \frac{\mathcal{D}^2_{z, z'} f(v, v')}{v - \xi} dv. \end{aligned} \quad [6]$$

Sustituyendo este valor de la integral curvilínea dado por la [6] en el segundo miembro de la [4], resulta:

$$\begin{aligned} 2i \int_C \frac{z - \xi}{dz} \iint_{A'} \frac{\mathcal{D}_{z'} f(z, v')}{v' - \xi} dw' = 4\pi \iint_{A'} \frac{\mathcal{D}_{z'}(\xi, v')}{v' - \xi'} dw' = \\ = 4 \iint_{A'} \frac{dw'}{v' - \xi'} \iint_A \frac{\mathcal{D}^2_{z, z'} f(v, v')}{v - \xi} dv \end{aligned} \quad [7]$$

⁽¹⁾ La derivación areolar bajo signo integral (simple o doble) subsiste como en el caso ordinario.

Finalmente, sustituyendo en la [2] los valores [3] y [7] encontrados esta igualdad será

$$T = (2\pi i)^2 f(\xi, \xi') - 4\pi \iint_A \frac{\mathcal{D}_z f(v, v')}{v - \xi} dw - 4\pi \iint_{A'} \frac{\mathcal{D}_{z'} f(\xi, v')}{v' - \xi} dw' - \\ - 4\pi \iint_{A'} \frac{\mathcal{D}_{z'} f(\xi, v')}{v' - \xi'} dw' - 4 \iint_{A'} \frac{dw'}{v' - \xi'} \iint_A \frac{\mathcal{D}_{z, z'} f(v, v')}{v - \xi} dw.$$

De aquí se deduce:

$$f(\xi, \xi') = \frac{1}{(2\pi i)^2} \int_C dz \int_{C'} \frac{f(z, z')}{(z - \xi)(z' - \xi')} dz' - \\ - \frac{1}{\pi} \iint_A \frac{\mathcal{D}_z f(v, v')}{v - \xi} dw - \frac{1}{\pi} \iint_{A'} \frac{\mathcal{D}_{z'} f(\xi, v')}{v' - \xi'} dw' - \\ - \frac{1}{(\pi i)^2} \iint_A \frac{dw}{v - \xi} \iint_{A'} \frac{\mathcal{D}_{z, z'}^2 f(v, v')}{v' - \xi'} dw'$$

que es la fórmula buscada.

Ella prueba que los valores de una función polígena en un punto (ξ, ξ') de un dominio $[A, A']$ están determinados, cuando se conocen los valores de $f(z, z')$ sobre sus contornos C y C' y los valores de la derivadas areolares

$$\mathcal{D}_z f, \quad \mathcal{D}_{z'} f, \quad \mathcal{D}_{z, z'}^2 f = \mathcal{D}_{z', z}^2 f$$

en el dominio $[A, A']$.

Cuando la función $f(z, z')$ es holomorfa en el dominio $[A, A']$, esta fórmula se reduce a la de Cauchy-Hartogs; por ser, las tres derivadas areolares parciales nulas, y en correspondencia las tres integrales dobles correspondientes; es decir,

$$f(\xi, \xi') = -\frac{1}{2\pi i} \int_C dz \int_{C'} \frac{(z - \xi)(z' - \xi')}{f(z, z')} dz.$$

BIBLIOGRAFIA

ALLARD (G.), *Mécanique Quantique et Chimie*. Un fascículo, 31 páginas (16,5 × 25). Precio: 8 francos. Editores: Hermann y Cía. París, 1934.

Este fascículo es el N° 111 de la serie del editor: « Actualités Scientifiques et Industrielles » y forma parte de « Théories Chimiques », publicadas bajo la dirección de M. G. Urbain (V).

El autor se dedica a señalar las diferencias y conexiones entre la mecánica clásica y la cuántica y cual es el campo de acción que a esta última le está reservado; luego expone el método de expresión de las ecuaciones a resolver y finalmente resume algunos de los resultados adquiridos.

Dentro de este plan general se refiere a las relaciones de incertidumbre, ecuaciones, la clasificación de Mendeleieff, la molécula de hidrógeno, la teoría de Lewis y la mecánica cuántica, la teoría general de la combinación química, la teoría de las valencias dirigidas y las formas intermedias.

BROOKS (GEORGES), *Laque d'Indochine (Rhus succedanea). La Laccase et le Laccol*. Un fascículo, 100 páginas (16,5 × 25). Precio: 18 francos. Editores: Hermann y Cía. París, 1934.

Corresponde al N° 94 de la serie del editor: « Actualités Scientifiques et Industrielles ».

La obrita comprende, en su primera parte, la descripción del vegetal, el cultivo, aplicaciones de la laca que produce, investigaciones de Bertrand y sus antecesores. La segunda parte se refiere a las investigaciones sobre el laccol, y la tercera, al estudio de sus derivados, toxicidad y resumen general.

De los estudios del autor se concluye que el latex del *Rhus succedanea* contiene emulsionado el laccol, principio oxidable, y que bajo la acción del oxígeno del aire y de la lacasa (contenida también en el latex) produce una laca, cuyas propiedades permiten prever aplicaciones industriales muy importantes.

Después de establecer la fórmula bruta del principio estudiado se exponen los primeros resultados referentes al establecimiento de la fórmula desarrollada.

VEIL (SUZANNE), *Les Phénomènes Périodiques de la Chimie. I. Les Périodicités de Structure*. Un fascículo, 38 páginas + 7 planchas (16,5 × 25). Precio: 15 francos. Editores: Hermann y Cía. París, 1934.

Corresponde al N° 104 de la serie del editor: « Actualités Scientifiques et Industrielles », integrando también la colección « Exposés de Chimie Générale et Minérale », publicada bajo la dirección de P. Pascal.

El autor se refiere a la morfología de las reacciones químicas, es decir a la periodicidad de estructura de las reacciones, estudios que comienzan a ser estudiados sistemáticamente con Liesegang (anillos).

Se estudian los principales fenómenos de este tipo, comenzando por los de precipitación periódica, para luego continuar con los de « ritmicidad » de difusión, evaporación, solidificación, y de reactivos gaseosos. Al final se exponen las explicaciones dadas para explicar estos fenómenos y se describen algunos tipos de estructuras periódicas, ofrecidas por la naturaleza.

SOBRE UN TEOREMA DE PRINGSHEIM Y SU EXTENSION A LAS INTEGRALES

POR J. C. VIGNAUX

1. — El clásico teorema de la continuidad de Abel de las series de potencias, fué extendido a las series divergentes por M. A. Pringsheim ⁽¹⁾. El prof. K. Knop en su notable obra: *Theorie und Anwendung der unenlichen Reihen* Berlin, 1924. sigue razonamientos distintos para demostrar ambos teoremas.

En esta nota probaremos que el mismo razonamiento utilizado por Knop para probar el teorema de Abel, se aplica a la demostración del de Pringsheim. Se trata de un razonamiento clásico fundado en la identidad de Dirichlet, y cuya extensión a las integrales convergentes hemos dado en una nota sobre: «Une demonstration du théorème de Dirichlet» en *Bulletin de la Sc. des Sc. de Cluj*. (Rumania) YT. VII. Fon. 4, (1934).

Finalmente, utilizando el mismo método se demuestra un teorema para las integrales divergentes, correlativo al de Pringsheim.

2. — *Teorema I* (Pringsheim). *Si la serie*

$$\sigma(x) = \sum_0^{\infty} a_n x^n \quad [1]$$

converge en el intervalo $(0 > x > 1)$ *y la serie*

$$\sum_0^{\infty} a_n \quad [2]$$

es divergente con límite $+\infty$, *se tiene*

$$\lim_{x \rightarrow 1} \sigma(x) = +\infty.$$

⁽¹⁾ Acta math. Bol. 28.

En efecto; multiplicando la serie [1] absolutamente convergente, con la serie geométrica

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n \quad (0 < x < 1) \quad [3]$$

absolutamente convergente, resulta por el teorema de Cauchy

$$\sum_{n=0}^{\infty} x^n \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n = \sum_{n=0}^{\infty} s_n x^n \quad [4]$$

$$(s_n = a_0 + a_1 + \dots + a_n)$$

una serie absolutamente convergente en el mismo intervalo.

Según la [1] y la [3], la igualdad [4] se puede escribir ⁽¹⁾

$$\sigma(x) = (1-x) \sum_{n=0}^{\infty} s_n x^n \quad [5]$$

De la hipótesis

$$\lim_{n \rightarrow \infty} s_n = +\infty$$

resulta que fijado un número positivo K arbitrariamente grande, se puede determinar un entero p tal que

$$s_n > K \quad \text{para todo} \quad n \geq p. \quad [6]$$

El segundo miembro de la [5] se puede escribir:

$$\sigma(x) = (1-x) \sum_{n=0}^p s_n x^n + (1-x) \sum_{n=p+1}^{\infty} s_n x^n \quad [7]$$

y según la desigualdad [6], se tiene

$$(1-x) \sum_{p+1}^{\infty} s_n x^n > (1-x) K \sum_{p+1}^{\infty} x^n + K x^p \quad (0 < x < 1)$$

⁽¹⁾ La identidad (5) fué dada por DIRICHLET y ella juega un rol importante en la teoría moderna de las series de potencias.

Designemos con

$$M = \max |s_n| \quad \text{para} \quad (n = 0, 1, \dots, p)$$

resulta que

$$(1-x) \sum_{n=0}^{\infty} s_n x^n > -M (1-x) P(x)$$

donde

$$P(x) = \sum_0^p x^n$$

La [7] resulta según esto

$$\sigma(x) > -M (1-x) P(x) + K x^p,$$

para todo x de $(0 < x < 1)$.

Dado un número positivo ε arbitrariamente pequeño, existe un número δ tal que

$$M (1-x) P(x) < \varepsilon$$

para

$$1-\delta < x < 1,$$

luego,

$$\lim_{x \rightarrow 1} M (1-x) P(x) = 0$$

y, como

$$\lim_{x \rightarrow 1} K x^p = K$$

se tiene

$$\lim_{x \rightarrow 1} \sigma(x) \geq K$$

y siendo $K > 0$ y arbitrariamente grande queda demostrado el teorema.

La misma demostración subsiste para el caso que $s_n \rightarrow \infty$.

3. — TEOREMA II. *Si la integral*

$$\sigma(\alpha) = \int_0^{\infty} e^{-\alpha x} \varphi(x) dx \quad [1]$$

converge para $\alpha > 0$ y la integral

$$\int_0^{\infty} \varphi(x) dx \quad [2]$$

es divergente con límite $+\infty$, se tiene

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} \sigma(\alpha) = +\infty.$$

En efecto la integral

$$\int_0^{\infty} e^{-\alpha x} dx \quad [3]$$

es absolutamente convergente para todo $\alpha > 0$ y su valor es

$$\frac{1}{\alpha} = \int_0^{\infty} e^{-\alpha x} dx \quad (\alpha > 0)$$

y como por hipótesis, la integral (1) es convergente para $(\alpha > 0)$ resulta multiplicando las integrales [1] y [3]

$$\int_0^{\infty} e^{-\alpha x} dx \int_0^{\infty} e^{-\alpha x} \varphi(x) dx = \int_0^{\infty} e^{-\alpha x} \left(\int_0^x \varphi(\xi) d\xi \right) dx \quad [4]$$

y la integral del segundo miembro es también convergente para $\alpha > 0$.

La igualdad [4] se puede escribir

$$\sigma(\alpha) = \alpha \int_0^{\infty} e^{-\alpha x} \left(\int_0^x \varphi(\xi) d\xi \right) dx \quad (\alpha > 0) \quad [5]$$

identidad que constituye para las integrales la extensión de la identidad de Dirichlet.

(1) G. HARDY. (Proc. Math. Soc. Proc. (2) (6) (1908) p. 410.

De la hipótesis

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \int_0^x \varphi(\xi) d\xi = S$$

resulta que fijado un número positivo K arbitrariamente grande, se puede determinar un $a > 0$, tal que

$$\int_0^x \varphi(\xi) d\xi > K \quad \text{para todo } x \geq a$$

El segundo miembro de la [5] se puede escribir

$$\sigma(\alpha) = \alpha \int_0^a e^{-\alpha x} F(x) dx + \alpha \int_a^{+\infty} e^{-\alpha x} F(x) dx$$

$$F(x) = \int_a^x \varphi(\xi) d\xi.$$

y según la desigualdad [6] se tiene

$$\alpha \int_a^{+\infty} e^{-\alpha x} F(x) dx > \alpha K \int_a^{+\infty} e^{-\alpha x} dx = K \quad (\alpha > 0).$$

Designando con

$$M = \text{máx. } |F(x)| \quad (0 < x < a)$$

resulta

$$\alpha \int_0^a e^{-\alpha x} F(x) dx > -M\alpha P(\alpha).$$

con

$$P(\alpha) = \int_0^a e^{-\alpha x} dx$$

y como

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} M_{\alpha} P(\alpha) = 0$$

y

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} K e^{-\alpha \alpha} = 0$$

se tiene

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} \sigma(\alpha) \geq K$$

por tanto

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} \sigma(\alpha) = +\infty$$

Febrero 21 de 1935.

LAS AUTORIDADES NACIONALES EN LAS ACTIVIDADES ELÉCTRICAS DEL PAIS

CREACIÓN DE UN CONSEJO NACIONAL DE ENERGIA

Por CARLOS WAUTERS

RÉSUMÉ

LE POUVOIR CENTRAL ET L'ÉLECTRIFICATION GÉNÉRALE DU PAYS. — CRÉATION
D'UN CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉNERGIE

Introduction. — L'exploitation de la centrale hydro-électrique du Tercero est assujéti à des lois et des contrats en pleine vigueur. L'électrification du pays, par contre, doit répondre à de plus amples vues d'ensemble, bien autrement complexes. Le premier cas devrait donc obéir aux solutions générales sans prétendre s'imposer et entraver ses grandes lignes. Il en est de même avec la solution que réclame notre énorme capitale.

1. *Le problème national au parlement.* — Jusqu'à l'heure actuelle toutes les initiatives envisagées répondent au désir de résoudre des situations d'intérêt purement local. Le malaise qui affecte, d'une façon générale, toutes les exploitations en cours, est du à l'imprévoyance des autorités. Pour ne pas compliquer cette déplorable situation il y a tout intérêt à en découvrir les véritables causes mais dans notre propre, bien que très courte expérience.

2. *Croissante suprématie mondiale de l'utilisation des forces hydrauliques.* — Sachons nous soustraire aux intérêts créés par surprise vis-à-vis d'une désorientation publique générale. Le capitalisme qui domine l'industrie tend à nous faire oublier nos grandes ressources hydrauliques. Nous disposons d'une admirable législation des eaux et nous devons l'appliquer sans restrictions.

3. *Principaux avantages de l'unification de la législation.* — La plus part des pays étrangers ont eu de graves difficultés à surmonter en vue des intérêts justifiés par des très anciennes législations d'eaux. Il n'en est pas ainsi chez nous et nous devons savoir en tirer parti. L'unification des services électriques, par ce seul fait, les rend tous d'utilité publique comme le sont déjà les hydro-électriques. L'exploitation par un seul organisme central et autonome s'établi malgré une parfaite décentralisation de la distribution. Le plan régulateur fédéral s'assure par un inévitable appui financier et une décisive résolution de

faire respecter le code Civil. Le capitalisme disparaît et la socialisation complète de l'exploitation élimine tout monopole d'État.

4. *Définition juridique de l'énergie électrique.*—Une toute dernière sentence des chambres de justice rectifie les idées plus en vogue. Les services de l'électricité sont équiparés à ceux que rendent les autres divers usages des eaux. Cette conception légale est une conséquence directe de l'unité de la technique. Notre code Civil, en date de 1869, n'a pas pu prévoir les activités électriques actuelles. C'est au Parlement qu'appartient de produire une déclaration d'unification définitive.

5. *Un Conseil supérieur d'énergie.*—La solution du problème qui intéresse le pays en entier réclame trois étapes successives: l'étude, la construction et l'exploitation. La première est indispensable mais de courte durée: elle n'occasionne aucun mal à la situation présent et ne consolide aucun intérêt. L'étude technique doit précéder la formation de tout plan régulateur pour l'avenir. Une réduite surtaxe des tarifs en vigueur pour assurer les premières activités du Conseil.

6. *Directives essentielles pour un premier projet de loi fédérale.*—Déclaration d'unification pour toute la législation électrique. Composition, caractéristiques et attributions du Conseil. Plan régulateur à prévoir. Procédure constructive. Financiation d'ensemble et inversions échelonnées. Projet de loi définitive à étudier par le Conseil. Conditions à fixer pour livrer l'exploitation électrique aux soins des provinces. Type d'exploitation uniforme prévoyant l'interconnexion future des différents réseaux en provinces.

Conclusions.

SUMARIO

Introducción.—La explotación de la central hidro-eléctrica del río Tercero se rige por leyes y contratos en vigor. La electrificación de todo el país responde, en cambio, a mucho más amplios y complejos problemas. Aquél es caso que debe encuadrarse en la solución de carácter general sin pretender fijarle directivas. Otro tanto ocurre con el que afecta a la Capital Federal.

1. *El problema nacional ante el H. Congreso.*—Hasta ahora, todas las iniciativas encaran problemas locales. El aspecto técnico debe primar sobre el legal. El malestar actual obedece a la improvisación de las autoridades. Hay que profundizar el análisis de sus causas. Al no hacerlo se corre el peligro de consolidar o complicar la situación reinante. Es preciso cambiar métodos y procedimientos. Las enseñanzas del pasado son siempre ilustrativas.

2. *Supremacía mundial creciente del aprovechamiento de las fuerzas hidráulicas y su régimen.*—Sepamos substraernos a la influencia de los intereses creados. Son obra exclusiva de la sorpresa en un ambiente desorientado. Mientras la tendencia mundial se acentúa hacia el aprovechamiento de fuerzas hi-

dráulicas, entre nosotros el capitalismo pretende imponernos la opuesta. Disponemos de una insuperable legislación de aguas. Debemos aplicarla sin restricciones. Muchas provincias la desconocen en absoluto. Es al amparo de esta ignorancia que el trust se entroniza.

3. *Principales ventajas de la unificación de la legislación.*— Muchas naciones extranjeras han tropezado con serias dificultades de explotación por carecer de una legislación tan previsora como la nuestra. Aprovechemos circunstancia tan favorable a nuestros intereses. Al asimilar todos los servicios eléctricos a los aprovechamientos hidro-eléctricos caen todos en la clasificación de servicios de utilidad pública. La explotación descentralizada se realiza en un organismo central autónomo. El plan regulador nacional se alcanza a base de finanzas e imponiendo a las provincias la sanción de las ordenanzas previstas por el código Civil. La explotación capitalista desaparece. Sin un monopolio de Estado la reemplazará una socialización completa.

4. *Naturaleza jurídica de la energía eléctrica.*— Un fallo reciente rectorifica conceptos corrientes. El servicio por uso de energía se equipara al de uso de agua. La legislación a que responden sus aprovechamientos comprende al de fuerza motriz. La unificación del concepto legal es consecuencia del técnico. Al proyectarse el código Civil no pudo entreverse el progreso de esta nueva actividad. Hace falta llenar este vacío. Al H. Congreso corresponde formular la declaración definitiva sin demora.

5. *Sostenimiento del «Consejo nacional de energía».*— Tres etapas reclama el desarrollo del proceso del problema nacional. Estudio, construcción y explotación. Reducido plazo para cumplir la primera. Con ello no se perjudica la situación actual ni se la consolida. Las concesiones importantes no están a punto de caducar. El examen técnico es previo a todo plan regulador para el futuro. Organismo autónomo. Una tasa adicional de sobrecargo en las tarifas para costear sus tareas.

6. *Directivas para un proyecto de ley nacional.*— Explícita declaración de la unificación de la legislación. Composición, carácter y funciones del Consejo. Plan regulador. Proceso constructivo. Finanzas completas e inversiones escalonadas. Proyecto de ley definitiva. Condición ineludible para la entrega de las obras a las provincias. Tipo de explotación uniforme previendo la interconexión futura.

Conclusiones.

INTRODUCCIÓN

Al estudiar la mejor forma de organizar la explotación administrativa de la futura central hidro-eléctrica del río Tercero, dentro de una legislación adecuada, hicimos resaltar que el problema de índole nacional que involucra es completamente distinto del provin-

cial. Bajo este último y predominante aspecto lo hemos analizado limitándonos a formular algunas referencias incidentales respecto al primero. Pues, en efecto ⁽¹⁾, « no basta la ayuda financiera de la Nación para alterar la situación institucional relativa de ambos poderes », desde el momento que la intervención de aquélla en la provincia « es meramente transitoria », reducida a asegurar el reembolso de un préstamo en dinero, hecho a mérito de la ley n° 6546.

Por otra parte, si en aquel caso concreto la situación de la Nación está definida por los contratos celebrados con la provincia, no es menos cierto que, ni aquélla ni ésta, disponen de legislación apropiada a qué someter la futura expropiación. No bastan reglamentos administrativos que, si bien salvan situaciones más o menos incidentales, sólo contribuyen a complicar la explotación de actividades que se han desarrollado sin rumbo definido, obedeciendo, antes que todo, a la voracidad del capital privado cuando, como aquí, encuentra el terreno favorable para sus desordenadas especulaciones. En otras palabras, la explotación de la central en juego no puede resolverse, como problema nacional, bajo la presión de los intereses que afectan a la provincia de Córdoba, máxime considerando que en ella es manifiesta la evidente desorientación en los conceptos básicos más esenciales, no sólo en la opinión regional sino en el mismo gobierno. El problema que afecta a Córdoba es uno de tantos en que la Nación se verá en el caso de intervenir. Al resolverlo, la solución deberá encuadrarse en las conveniencias de orden nacional, sin sentar precedente alguno al margen de las mismas, o sin crear situaciones de excepción en actividades llamadas a una futura interconexión de servicios que reclama uniformidad en el régimen legal, para que fluya, también, en los múltiples aspectos de la explotación.

El problema nacional reviste caracteres cuya importancia venimos señalando desde 1927 ⁽²⁾. Sin embargo, en 1903, promovimos en Tucumán los primeros estudios técnicos oficiales para el aprovechamiento integral hidro-eléctrico de las aguas del río Lules. Un gobierno que se decía de progreso y renovador hizo una concesión de tipo capitalista; monopolio de explotación simplista por excelencia.

(1) Explotación de la central hidro-eléctrica del río Tercero. Comunidades de usuarios dentro de un régimen autónomo. « An. de la Soc. Cient. Arg. », tomo CXIX, pág. 1, 1935.

(2) ¿ Embalses o mejor distribución? Estudio económico comparativo.

Decíamos: «A la Nación corresponde el estudio de este magno problema llamado a rehabilitar el interior con sólo utilizar sistemáticamente sus riquezas hidráulicas abandonadas». Si el intercambio de mercaderías o servicios es fuente de riqueza en el comercio internacional, lo es también cuando se realiza, en el mercado interno, entre diversas regiones de un mismo país. Si algunos sistemas hidrográficos del interior nos ofrecen inagotables fuentes de energía es evidente que hay interés en utilizarlas. En un dilatado territorio como el nuestro hay otras que carecen de ellas pero donde, también, existen otras riquezas explotables con el concurso de las primeras. Aun cuando debido a otras circunstancias y en el mejor de los casos, emplearan combustibles nacionales, siempre habrá conveniencia en ahorrar estos recursos perecederos que conservaríamos en reserva para utilizar aquellas indefectiblemente perdidas sin provecho alguno. En el continente europeo el intercambio de energía está en constante aumento; entre nuestras provincias pueden establecerse corrientes de igual conveniencia sin ninguna dificultad. La energía puede resultar un apreciable y provechoso factor de intercambio. Hay que estudiar oficialmente el problema antes de pronunciarse a su respecto y renunciar a utilizar riquezas naturales de reconocida importancia. Pueden ofrecer las bases de nuestras más positivas y duraderas evoluciones económicas.

En proyectos, discursos y publicaciones procura crearse, en el orden nacional, un ambiente de desorientación idéntica a la que domina en las provincias y muy especialmente en Córdoba. De ahí la conveniencia de ir sentando premisas y señalando coincidencias que, por el estudio razonado de nuestras conveniencias nacionales, vayan descartando divergencias y aumentando el número de aquellas: es la forma de alcanzar soluciones definitivas y satisfactorias.

I. — EL PROBLEMA NACIONAL ANTE EL H. CONGRESO

El parlamento reconoce su importancia. En ambas cámaras se han presentado proyectos que promueven su estudio. Todos presentan el inconveniente de improvisar en una materia de suyo compleja, con aspectos más técnicos que legales. No obstante todo el respeto que merecen sus autores, no pueden comprometer al país en soluciones precipitadas, muchas veces arrancadas a la camaradería, sin el riguroso y previo análisis de nuestras verdaderas necesidades

generales y sin perjuicio del acatamiento que el mismo Congreso debe a la Constitución que nos rige y a los códigos que ella declara uniformes para todo el país.

La primera iniciativa del 6 de julio de 1932 tendía a establecer el régimen legal de los servicios de electricidad ⁽³⁾. Hemós analizado el proyecto que « señala la existencia de un problema pero no ha dado su solución ». Escribíamos que ⁽⁴⁾ « se le ha enfocado desde un punto de vista puramente local, o por lo menos muy regional »; y agregábamos: « de ahí las fallas fundamentales del proyecto ». Pocos días después ⁽⁵⁾, la segunda iniciativa procuraba completar la anterior creando recursos para fomentar la electrificación del país bajo el régimen centralista ideado en ella. Los errores básicos que descubríamos en el primer proyecto debían invalidar a éste. El hecho es que no han sido despachados por las comisiones internas de la H. Cámara de Diputados. Pero han sido reproducidos en junio 18 del corriente año, el segundo con ligeras variantes ⁽⁶⁾.

Es posible que durante el tiempo transcurrido se haya caído en la cuenta que resultan inaplicables al país. Al afianzar la situación creada por desidia o indiferencia y pasar la explotación de un trust privado a un monopolio oficial es probable que se provocarían perjuicios mayores en el futuro. Es la historia de todos los monopolios oficiales en cuyo gran desarrollo, impuesto por necesidades de la guerra, muchos economistas han querido descubrir una de las importantes causas de la depresión económica mundial.

En cambio, en 1933 ⁽⁷⁾, se aprobó una declaración incitando al P. E. de la Nación para organizar, en forma definitiva, la estadística sobre producción y consumo de energía eléctrica, excelente iniciativa que ha tenido principio de ejecución.

En el H. Senado no ha habido tanta profusión de iniciativas. El único proyecto ⁽⁸⁾, inspirado en aquéllas según propia confesión de su autor, las refunde conservando sus fallas esenciales. Basta, para justificar tal aserto, recordar que al fundarlo, su autor escribe: « No veo otra solución para aliviar o encarrilar estos males

⁽³⁾ Diario de sesiones de la Cám. de Diput., pág. 1852, año 1932.

⁽⁴⁾ *Contribución al estudio del régimen legal de los servicios de la electricidad en la Argentina*. « An. Soc. Cient. Arg. », tomo CXVI, 1933.

⁽⁵⁾ Diario de sesiones de la Cám. de Diput., pág. 1902, año 1932.

⁽⁶⁾ Diario de sesiones de la Cám. de Diput., pág. 1345, año 1934.

⁽⁷⁾ Diario de sesiones de la Cám. de Diput., pág. 782, año 1933.

⁽⁸⁾ Diario de sesiones de la Cám. de Diput., pág. 1796, año 1933.

que tomar como base el informe que la Junta de Abastecimiento, creada por el gobierno del Gral. Uriburu, presentó oportunamente », y cuyo resumen exterioriza el estudio del problema en la Capital Federal y sus alrededores, sin referencia especial al problema nacional que es totalmente diverso. Este debe primar por ser general y no particular como aquél, aun cuando pueda corresponder al Congreso legislar para la Capital sin buscar necesariamente una solución nacional, sin perjuicio de poder encuadrarla dentro de la que ella resultaría en definitiva. Nuestro estudio de la primer iniciativa nos ahorra entrar en detalles.

En cambio, en el proyecto a estudio del Senado, después de reconocer « la incomprensión de las autoridades municipales y provinciales », causante de todo el malestar que despierta « la conciencia nacional » que no es otra que la de los perjudicados por sus propios representantes, se hace referencia al proceso desarrollado en las actividades eléctricas. « Más que un propósito de estímulo y adelanto, se escribe, se ha perseguido la explotación remunerativa exagerada, y lo que es más grave aún, LA CENTRALIZACIÓN DEL COMERCIO en trusts que oprimen sin defensa al consumidor, que acaparan LAS FUENTES NATURALES MÁS ABUNDANTES Y RICAS DEL PAÍS, y privan al tesoro fiscal de recursos reales y cuantiosos ».

¿Cuál es el COMERCIO que se hace para ESTÍMULO Y ADELANTO de la clientela? ¿Cuáles son estas fuentes que no se identifican en todo el proyecto y que, en todo caso, no se acaparan sin previa concesión de las autoridades? Si « el comercio de esta materia » como se escribe en el proyecto, debe pasar de los actuales concesionarios al Estado para alimentar al *tesoro fiscal con recursos reales y cuantiosos* ¿será porque el Estado se hará industrial y comerciante, tan opresor del usuario como el actual concesionario legal, aislado o asociado con otros en el trust? ¿Qué no enseña la experiencia mundial que el mejor negocio en manos particulares se transforma en ruinoso desastre en manos del Estado? ¿No es acaso el monopolio fiscal el peor de todos, ante todo por falta de control superior?

¿Pero dónde están localizados los cuantiosos recursos a que se hace referencia? La explotación de los servicios de la electricidad los produce hoy porque los admiten las tarifas consentidas por las autoridades y por los mismos usuarios al solicitar el servicio. Si el

Estado los desvía hacia el tesoro fiscal es porque se mantienen las mismas tarifas: los usuarios habrán resultado burlados. Estos saben muy bien, por experiencia, que el Estado es insaciable en sus imposiciones y que desapareciendo todo poder regulador quedarán sin defensa alguna. Es el invariable ritmo del proceso del valor siempre ascendente de numerosos impuestos, tasas, etc. Ni excusas tendrán siquiera, pues sus representantes bien claramente hablan de esta enorme riqueza como de un incomparable aporte que debe incorporarse a las arcas fiscales.

Merecen reproducirse las siguientes palabras con que se defiende el proyecto. « Miremos al porvenir, se dice, y legislemos para sentar sobre bases de justicia social, la distribución de esta riqueza eminentemente nacional ». Aparte de que, en todo caso, no pertenece a la Nación sino a las provincias, para hacerlo con acierto y no crear monopolios fiscales, ni de la Nación ni de éstas, tendremos que proceder en forma opuesta a la recomendada por el autor del proyecto cuando escribe: « no nos perdamos mirando al pasado, buscando las causas de este malestar social y económico que sufrimos ». En efecto, mirándolo de frente para deducir alguna enseñanza provechosa, tendremos que reconocer honestamente que sólo proviene de la ignorancia y, no pocas veces de la deshonestidad de los que pretenden otorgar concesiones, dictar ordenanzas o legislar en materias técnicas sin hacerse asesorar previamente. Es lo que hace falta para evitar la reproducción de mayores males que los denunciados.

El bienestar social y económico de los usuarios se traduce en prosperidad general cuando los servicios de la electricidad, en sus múltiples aplicaciones, por hacerse al costo y sin buscar ganancia directa alguna, es decir substraerse al comercio, resultan de ínfimo precio. Al abaratar la energía se promueve el despertar industrial existente, el nacimiento de nuevas actividades productoras, la reducción de las tarifas del transporte, etc. Con cien oportunidades nuevas de trabajo, surge una mejora general del standard de vida y mayor capacidad de compra en el mercado interno; y en los recursos indirectos percibidos por el Estado con este florecimiento general halla la mejor garantía de seguridad para el aumento real de sus rentas. Es la única forma racional de utilizar las fuentes *naturales* abundantes y ricas del país, no para hacer *comercio oficial* con ellas, sino para proporcionar oportunidades de trabajo re-

munerador a sus habitantes, para enriquecerlos a la par del Estado mismo que verá aumentar sus propias entradas. Es crear « estímulo y adelanto » que el comercio de un monopolio fiscal no proporciona. Jamás lo conseguirá haciéndose comerciante o industrial para seguir oprimiendo al usuario que seguirá en la condición de víctima como en la primera hora.

II. — SUPREMACÍA MUNDIAL CRECIENTE DEL APROVECHAMIENTO DE LAS FUERZAS HIDRÁULICAS Y SU RÉGIMEN

Estos conceptos fundamentales evidencian una verdadera desorientación frente al problema nacional y que se explica perfectamente. Los servicios de la electricidad han nacido a impulso exclusivo de iniciativas privadas, en forma desordenada, muchas veces auspiciadas, dirigidas y financiadas por importadores de máquinas de diverso origen, sin más propósitos que el de resolver problemas de carácter local. El litoral más densamente poblado debía atraer forzosamente las preferencias de estas empresas comerciales. La Capital Federal ofrecía un codiciado centro de atracción, dominante entre todos. Así se ha alcanzado la situación actual, sin tradición ni arraigo suficiente para justificar una legislación que se proponga consolidarla, ni siquiera capaz de inspirarla, desde el momento que despierta un malestar general que no responde, por cierto, a nuestras conveniencias nacionales.

Por una parte, los intereses creados en tan corto plazo se defienden y sus asesores hacen esfuerzos por convencernos de las excelencias de los sistemas de explotación imperantes en los países de donde provienen sus máquinas o sus capitales. Por otra, los usuarios respiran por la heridas periódicamente abiertas al cobrarse un servicio sujeto a tarifas muy altas aunque libremente admitidas. Se improvisan soluciones y proyectos, bajo la presión del malestar despertado, pero sin penetrar sus raíces y poder deducir de su estudio las modalidades de conjunto que conviene contemplar para el porvenir. Hay que saberse colocar por encima de estas influencias.

Las viejas naciones, después de alcanzar en las actividades eléctricas un desarrollo mucho mayor que el nuestro y presenciar un despertar inusitado en el período de postguerra, no atinan a concretar hasta la fecha, soluciones definitivas, satisfactorias y uniformes. Las organizaciones constituidas, puramente contemplativas

al principio se hacen luego consultivas, de carácter científico más que ejecutivas, investigadoras más que administrativas, y como tales dedicadas a formular estadísticas de producción y consumo, tarea en la que no se corre el riesgo de comprometer ni aventurar opiniones, ni aún en el caso de ser oficiales, porque se limitan a revelar hechos consumados. Para el futuro la desorientación es siempre general y la profusión de leyes, a veces encontradas que se suceden una tras otra, demuestran bien a las claras la improvisación que las mueve. Debemos rehuirla cuidadosamente, ya que estamos especialmente preparados para evitarla, como veremos enseguida.

Aun cuando se manifiesta una evidente tendencia general a hacer predominar el aprovechamiento de las fuerzas hidráulicas y a supeditar a su legislación la de los servicios térmicos, en decadencia frente al progreso de aquél, es evidente que sólo puede alcanzarse en los países cuyas condiciones físicas lo permiten, esto es donde existen aguas propias y desniveles apreciables. Italia, Suecia, Noruega y Suiza la caracterizan mejor que otras y los resultados obtenidos comprueban su acierto. No sólo han cubierto ampliamente la demanda de su mercado interno sino que han llegado a exportar los excedentes de su producción hidro-eléctrica y sólo, por excepción, conservan instalaciones térmicas que utilizan como recursos auxiliares, de integración y reserva no obstante el precio cada vez más reducido de la energía producida en ellas. Otras naciones como los E. U. de N. América, el Canadá y España tienden a seguir el mismo ejemplo; pero por dificultades de diversa índole, no lo realizan en grado igual, no obstante hallarse en vigor en España la legislación de aguas más antigua y previsora del continente, y que forma un amplio cuerpo de doctrina orgánica desde 1866.

En la Argentina tenemos desde 1869 una legislación general de aguas que no ha sido superada ni siquiera por aquel modelo español. « Con esto sólo, se ha dicho de nuestro codificador ⁽⁹⁾, salvó la economía y la cultura de varias provincias argentinas ». En 1908, en el 1º Congreso Panamericano celebrado en Santiago de Chile ⁽¹⁰⁾, demostramos que en el Congreso Colonial Internacional, después de estudiar el tema en las sesiones de Wiesbaden, Roma y Bruselas, se establecieron las bases fundamentales a que debe responder toda bue-

⁽⁹⁾ DALMACIO VÉLEZ SÁRSFIELD, por O. A. Amadeo. « La Nación », 17/11/34.

⁽¹⁰⁾ *La hidráulica agrícola en los últimos años en la Argentina*, pág. 15.

na legislación de aguas; y que todas ellas se hallaban previstas en la nuestra que no conoció aquel Congreso Colonial.

Aquellas naciones citadas son todas montañosas y caben íntegras en nuestras cordilleras, tanto o más ricas en aguas que aquéllas y más altas. Por otra parte no necesitamos exportar energía, pues dentro de nuestras propias fronteras tenemos llanuras pobladas y preparadas para consumirla. ¿Cómo habíamos de perder la oportunidad de aprovechar estas fuentes no perecederas de energía? Hace poco, un estudioso diputado nacional que ha querido profundizar algunos aspectos de aquella nuestra legislación, nos agradecía la oportunidad que le habíamos proporcionado « de conocer los detalles de un gran problema nacional ». Cuando se examinan de cerca las reformas que los países que se llaman civilizados intentan aportar a sus leyes, en materia de aguas y electricidad, se descubre claramente que son tentativas sucesivas para llegar insensiblemente a nuestro propio régimen, casi siempre ante la resistencia opuesta por los derechos adquiridos y por las prácticas arraigadas que nuestro código Civil descartó en absoluto para nosotros, apartándose abiertamente de la tendencia contraria del proyecto de Goyena que los admitía.

Hemos analizado el proceso que los acaparadores de agua han pretendido imponer, en algunas provincias, para crear preferencias y privilegios a su favor y la forma como van resistiendo la modernización de las ordenanzas locales ⁽¹¹⁾. Pero basta que la legislación general sea excelente, pues el código Civil debe respetarse por aquéllas por mandato constitucional; y ello asegura la uniformidad del régimen legal en todo el país, desde el momento que las autoridades nacionales se propongan exteriorizar esa indiscutible superioridad de nuestra previsora legislación, sin apelar a soluciones tan auto-cráticas como las adoptadas, por ejemplo, por Inglaterra en 1926 ⁽¹²⁾. Para ello bastaría que, antes de prestar una ayuda pecuniaria federal cualquiera en provincia, la Nación exigiera la sanción previa de una legislación de aguas modernizada y respetuosa, sin restricción, de la legislación civil básica y que, además, se aplicara estrictamente como cuadra a toda ley de orden.

El país vive en la creencia que esta legislación sólo interesa a su

⁽¹¹⁾ *Origen y significado de las antiguas medidas de agua, etc.* « Rev. de la Univ. de B. A. », tomo 11, pág. 39, 1931.

⁽¹²⁾ *Los sistemas centrales de producción y de distribución de la energía eléctrica*, R. Roth, « Rev. Electrot. », Vol. 19, pág. 317, 1933.

región árida. Olvida que en la zona húmeda el problema del aprovechamiento de las aguas es de igual o mayor importancia, pues si no plantea problemas de regadío, los presenta de desagüe o avenamiento general, en algunas regiones con caracteres alarmantes, como en Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba hasta ahora, provincias que, por ignorar las ventajas de una ley general, dictan algunas fragmentarias e incompletas, sin contar que se imponen ahora más que nunca, ante la tendencia de varias naciones que procuran asimilar el régimen legal de los aprovechamientos térmicos al de los hidroeléctricos, buscando una saludable unificación de la legislación general.

Desconfiemos de las legislaciones extranjeras cuyas normas jurídicas responden a necesidades del medio ambiente a que se aplican. La forma de gobierno a que la mentalidad del pueblo se adapta les fija rumbos. La fuente de creación de un régimen legal, más que en la teoría de la costumbre, debe buscarse en el estudio de las necesidades de la vida económica del país. Las del nuestro nos son propias; y la experiencia nos enseña que, con ellas, nuestro régimen de aguas ha provocado la prosperidad de las provincias que más lo han respetado, manteniendo el malestar en las que se han esmerado en contrariarle al amparo de privilegios imaginarios ante el código Civil.

Apliquemos sin reservas nuestro envidiable régimen. Obtendremos, de hecho, la unificación legal directiva dentro de todo el territorio nacional y en todos los aprovechamientos de las aguas, agrícolas e industriales, sin necesidad de apelar a la centralización de la explotación. Algunos la persiguen por suponerla necesaria; y sin embargo, nuestro sistema federal de gobierno no la admite ni conviene al país, ya que las aguas públicas no son de jurisdicción nacional, ni aun cuando son navegables ⁽¹³⁾, según ha declarado la Suprema Corte de Justicia de la Nación. Si en los territorios nacionales la situación es distinta, sólo es en forma provisional y mientras no se transformen en provincias. Se nos ofrece una situación de privilegio que no debemos malograr. Si el H. Congreso resolviera imponer, en los hechos, esta previsora unificación habría dado un gran paso para iniciar y establecer el orden que reclama

(13) *Ríos de aprovechamiento interprovincial*, C. WAUTERS, « An. Soc. Cient. Arg. », tomo CXVII, pág. 49, 1934.

este género de actividades y evitar el caos que empieza a vislumbrarse en el horizonte industrial del país.

III. — PRINCIPALES VENTAJAS DE LA UNIFICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN

¿Cuáles son las más inmediatas y fundamentales que traería el reconocimiento expreso del predominio de nuestro régimen legal de aguas en las actividades de los servicios de la electricidad? Sin entrar en muchos detalles podemos señalar como esenciales:

1º *Su carácter de servicio público.* — Una declaración precisa en este sentido no haría ya falta, pues todos los aprovechamientos de aguas públicas lo revisten, no sólo en razón del dominio que ejerce el Estado sobre ellas, esto es sobre la materia prima en juego en todos, sino en razón de la restricción del dominio privado en los inmuebles afectados. No sólo comprende la facultad de imponer estas restricciones o servidumbres en su caso, sino la de llegar hasta la expropiación en los de reconocida necesidad. Ningún pronunciamiento especial se requiere del Congreso. Todas las buenas leyes locales sobre aguas lo establecen con excelentes resultados prácticos. Sólo falta incorporarlo en las leyes anticuadas e imponer su sanción en las provincias que no han cumplido con la obligación del art. 2341 del código Civil, antes de iniciar cualquier inversión de dinero en obras del género.

Podría aducirse que en las centrales térmicas se utilizan combustibles de dominio privado. Pero la segunda de las proposiciones que constituyen la esencia característica del régimen legal sobre aguas hace caer la actividad eléctrica en el mismo carácter del servicio público anterior. Sólo por la intervención del poder público pueden ejercerse estas funciones que, al restringir la libertad de la industria y del comercio, hacen cambiar el carácter privado de sus actividades para hacerlas públicas. En efecto, desde el momento que un cable ocupa o simplemente cruza un camino, cualquiera que sea su jurisdicción, afecta bienes del Estado, la actividad entra en su dominio, sometido a las mismas normas de un acueducto, vale decir a todo su régimen de control, con todas las facultades que le son inherentes, no sólo técnicas y administrativas, sino judiciales y policiales. Las ejerce un organismo con poder muy especial, parte del más amplio del Estado, expresamente constituido con autonomía

completa para proceder con exclusión absoluta de la política. En la provincia más previsor y en que los aprovechamientos han adquirido mayor desarrollo, esta institución desenvuelve su acción bajo la garantía de la misma Constitución.

2º *Explotación descentralizada dentro de un organismo central autónomo provincial.*—No analicemos si al país, constituido con gobierno de forma federativa, conviene establecer, de hecho, una organización netamente centralista opuesta para entender en las actividades de la electricidad. La legislación de aguas ha respetado la Constitución que nos rige. Con un alto concepto de previsión, manteniendo la unidad directiva más perfecta, ha contemplado la necesidad de dejar elasticidad suficiente en su aplicación para responder a la naturaleza diferenciada de las distintas regiones de nuestro extenso territorio. Mientras se agota la discusión académica de la cuestión y no se reforma la Constitución Nacional, es deber de patriotismo cumplirla fielmente y al H. Congreso corresponde dar ejemplo de acatamiento a sus disposiciones.

Al estudiar el problema de orden provincial que interesa a Córdoba ⁽¹⁾, hemos demostrado que la descentralización de la explotación, hasta llegar a todos y a cada uno de los usuarios comprendidos en la zona de influencia de la central del río Tercero, es perfectamente conciliable con la centralización directiva de todos los servicios análogos de la provincia. Se lo consigue sin transformar a su gobierno en industrial ni comerciante; y este ideal se realiza por la aplicación de una buena legislación de aguas que se encarga de mantener la unidad reclamada, base esencial de orden, armonía y justicia en la administración de estos vitales intereses para el porvenir de la provincia, alejando las influencias políticas del organismo a crear, bajo la garantía de una autonomía completa.

La comunidad de los usuarios eléctricos de aquella central, parte integrante de la más amplia que reúne a todos los usuarios de los aprovechamientos restantes del mismo río, al igual de las análogas formadas en otras hoyas hidrográficas de la provincia, en la misma forma federativa, constituirán el organismo central, único facultado para acordar concesiones, o mejor dicho permisos, con sus autoridades superiores de última instancia, ante las cuales concluyen todos los conflictos de vecindad, técnicos y administrativos, legales y policiales, bajo el amparo de una legislación uniforme que la misma provincia se habrá dado dentro del código Civil.

3º *Centralización directiva nacional a base de finanzas.*— Al paso que vamos pasarán muchos años antes que las provincias puedan desenvolver sus actividades con sus propios recursos financieros. Las que habían mantenido incólume su independencia económica, base de la política, van cayendo una tras otra ante el gobierno central y entregando la explotación de sus servicios públicos a la Nación. La ley nº 6546, que se dictó para poner orden en las inversiones destinadas a la construcción de obras para el regadío de tierras, no se ha cumplido. El P. E. y el H. Congreso rivalizan para superarse en el propósito de desnaturalizarla. Nadie se atreve a provocar una investigación que permita conocer los verdaderos resultados de su aplicación en un cuarto de siglo de vigor, ante el temor que inspiran las revelaciones que de ella surgirían. Se han iniciado nuevas inversiones para instalar centrales eléctricas en villorios donde los pobladores, casi todos rurales, se acuestan con el sol. Mientras las naciones que nos sirven de modelo hacen desaparecer las pequeñas instalaciones, siempre costosas, procedemos a la inversa. Son obras concebidas sin un adarme de sentido común pero que las autoridades llaman de fomento, por temor de darles el único nombre que les cuadra, de dádivas de beneficencia. Tenemos que suponer que todo esto se corrija con el tiempo y una mejor comprensión del concepto de justicia.

Aun siendo así, por muchos años, corresponderá a la Nación facilitar la financiación indispensable para la construcción de las obras que reclaman los servicios de la electricidad. En la opinión pública se halla demasiado arraigada la creencia de que la intervención del capital privado, al que debemos gran parte de nuestra civilización, es perjudicial al país. La de la Nación será transitoria pero necesaria en la hora inicial. La acción más duradera, en cambio, la de explotación del servicio, mantenida en el régimen descentralizado que hemos analizado, la hará desaparecer con las deudas contraídas. Pero en el acuerdo de los préstamos y su distribución en la construcción de obras, el gobierno tendrá el arma más eficaz para ejercer una alta misión, no de explotación de las minucias que impone la atención de los servicios, sino de coordinación general. Al inspirar su acción constructiva en la preocupación dominante de satisfacer intereses económicos y sociales, en ambiente desvinculado en absoluto de la política, cumplirá una función superior de alta influencia en el desarrollo económico del país y en el porvenir de estos especiales aprovechamientos de las aguas.

Aun cuando una modificación de las circunstancias actuales y del ambiente, hiciera viable la solución por la mediación de asociaciones mixtas, esto es con empresas propulsoras que aportaran capitales en la primera hora, tal como lo hemos preconizado antes ⁽¹⁴⁾, estas iniciativas se armonizarían con las exigencias del plan regulador a que nos referiremos más adelante, puesto que no sólo debemos suponerlo formulado con acierto sino que aquéllas tenderían a cumplirlo o perfeccionarlo, nunca a contrariarlo, pues no tendría objeto práctico alguno.

Estas breves consideraciones señalan el verdadero carácter del organismo autónomo a crear, bajo la dependencia del ministerio de obras públicas de la Nación. Es un « Consejo Nacional de Energía », designación que no limita las fuentes de su producción ni de sus aplicaciones, con funciones consultivas directivas sin ser ejecutivas, esto es sin intervención directa en la construcción de las obras y su explotación ulterior. Desde luego no quedarían excluidas las de indispensable investigación previa en todos sus múltiples aspectos. No se concebiría el acierto de aquellas funciones de alta responsabilidad, sin la labor preparatoria que permita darles sólidos fundamentos y asegurar el prestigio y autoridad de sus resoluciones. Su misión no consistirá en consolidar la situación libremente creada hasta hoy. Esta no puede alterarse muy fundamentalmente, ante la necesidad de respetar concesiones en vigor que han previsto, también, el ensanche de sus respectivas zonas de influencia, cuyo desarrollo sería insensato detener, ya que del aumento de los servicios prestados debía depender, en gran parte, la reducción de las tarifas. En cambio, deberá prepararse para afrontar la solución del problema nacional de conjunto, al tiempo de producirse la sucesiva caducidad de aquéllas, sin perjuicio de que haya podido fijar, antes, los lineamientos generales de su propio programa de acción.

Sin detallar todas sus múltiples actividades quedará facultada para formular una estadística oficial, dirigida y compulsiva, al efecto de no limitarse a recoger simplemente, como puede hacerlo una asociación cualquiera o un simple particular, los datos e informaciones que las empresas quieran voluntariamente proporcionar y en la forma que se les ocurra. Antes de intentar dividir el territorio en zonas arbitrarias para consolidar situaciones creadas, ubicar en

(14) *Legislación de fuerzas hidráulicas en la provincia de Córdoba*, « An. Soc. Cient. Arg. », tomo CXIV, pág. 273, 1932.

ellas centrales de producción y trazar sus líneas de alta y baja fijando su respectivo potencial, procederá a formular una segunda estadística de las posibilidades de energía de cada región, que le permita un avalúo preliminar de todas las fuentes de energía utilizables y su distribución en el territorio, única y verdadera base científica que permita concretar un plan regulador de conjunto al que procuraría amoldarse, después, el actual mercado consumidor.

Sin precipitaciones en la inversión prematura de recursos, concentraría sus investigaciones para contemplar, de preferencia, las necesidades del mercado litoral, de más densas exigencias, dedicando especial atención al estudio de las fuentes hidráulicas de nuestra mesopotamia más inmediata y al emporio productor interior más cercano del sistema orográfico de Córdoba. Con igual propósito profundizará el estudio del aprovechamiento integral del Salto Grande para el que no existe, hasta hoy, ningún estudio oficial completo, así como la eventual importación de energía desde la República Oriental del Uruguay, cooperando quizás en la financiación de su proyecto de utilización del río Negro. En términos más amplios, estudiará las características del aprovechamiento integral de nuestros ríos internacionales en toda la extensión de sus hoyas hidrográficas, a efectos de ofrecer las bases técnicas indispensables a toda gestión diplomática eficiente; promoverá iguales estudios en los ríos de uso interprovincial sentando bases para los acuerdos directos a celebrar entre las provincias interesadas. Examinará la posibilidad de impulsar la minería y otras industrias, grandes consumidoras de energía; provocará el examen de la conveniencia de electrizar algunas líneas férreas, especialmente del Estado; despertará el interés para desarrollar un programa nacional de protección y conservación de nuestras riquezas hidráulicas, aparte de cien otras actividades de idénticas tendencias nacionalistas de gran finalidad económica.

4º *Lenta e insensible desaparición de la actual explotación capitalista.* — Desarrollada al amparo de un ambiente de exagerada complacencia, tolerado a mérito de concesiones de toda índole y origen, el terror que despiertan las ganancias que se califican de fabulosas e ilícitas y proporeionan las tarifas convenidas en ellas, se elimina en absoluto sin violencias. No se substituye el trust capitalista privado con el monopolio del Estado industrial y comercian-

te con todos sus inconvenientes. No se necesitan cooperativas, comunes ni mixtas, éstas a crear con una previa reforma de la ley en vigor. Los mismos usuarios, reunidos en comunidades, por resolución de sus propios representantes libremente elegidos, fijan sus tareas y tasas, uniformes para cada uno de los distintos servicios, estrictamente suficientes para cubrir los gastos impuestos por la explotación de las obras.

Todos los de una hoya hidrográfica, dentro de la zona de influencia de las que responden a los distintos aprovechamientos, tienen iguales derechos y obligaciones dentro de la comunidad, comprendiéndose entre los usuarios los municipios y demás entidades públicas que no gozan de privilegio alguno en ella. Ello no importa menoscabar, en lo más mínimo, el régimen municipal garantizado por la Constitución, ya que se trata de un servicio que viene al municipio de afuera y sobre el cual no ejerce jurisdicción alguna; pues muy al contrario, las autoridades municipales deben acatamiento a las de aguas, por expresa disposición de sus leyes respectivas y por encontrarse en juego intereses generales y no puramente locales. Ningún capitalista puede instalarse en la zona para entablarle competencia, pues su explotación es exclusiva y excluyente, en vista del carácter público especial que inviste.

Los usuarios al pagar sus tasas en los años iniciales de la explotación, no sólo cubren los gastos que sus representantes han aceptado y reconocido necesarios para asegurar los servicios, sino que amortizan el costo de las obras ejecutadas con los recursos anticipados por el gobierno central así como sus intereses. De tal suerte se hacen dueños absolutos de ellas en un período de tiempo variable con el carácter e importancia relativa de las obras y las inversiones que han reclamado. Se realiza la socialización completa de la explotación de un servicio público de enorme predominio en la prosperidad general del país, explotación y sistema de obras que los usuarios que forman la comunidad cuidan como cosa propia, íntimamente vinculados a su más útil y provechoso porvenir.

IV. — NATURALEZA JURÍDICA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Hemos escrito que « existe real interés general en que el H. Congreso de la Nación se pronuncie sobre la naturaleza jurídica del contrato de suministro de energía eléctrica (4). Adelantamos nues-

tra propia opinión al respecto, sosteniendo que era la prestación sucesiva de un servicio, no existiendo contrato de compra-venta en el suministro de energía eléctrica, por no existir en juego una mercadería o cosa. Un reciente fallo de la 1ª Cámara civil ⁽¹⁵⁾, revocando una sentencia de 1ª instancia, acaba de confirmar que se hace sentir « la ausencia de una legislación que precise la naturaleza jurídica de la energía, como también de los contratos de concesión y de suministro al consumidor ». En el mismo y de paso, se niega al concejo deliberante de la Capital la atribución de legislar al respecto y, en consecuencia, se declara sin fuerza de ley la calificación de VENTA DE ENERGIA que contienen sus « ordenanzas-contratos ».

En cuanto a la naturaleza jurídica de la electricidad, por no estar legislada, sostiene que debe ajustarse al régimen de la legislación nacional y no al de las extranjeras. Después de honrarnos reproduciendo íntegramente el párrafo en que justificamos nuestra opinión, por considerar que sintetiza « con toda precisión científica » la naturaleza física de la electricidad, se aparta de la tesis de juristas nacionales y de la sustentada en algunos fallos de 1ª instancia que consideran al servicio de corriente eléctrica equiparable al de una compra-venta, y en extenso y minucioso fallo concluye declarando que importa una prestación o LOCACIÓN DE SERVICIO. Con abundante doctrina, la sentencia revela un plausible propósito de investigación objetiva, necesaria y suficiente para sentar la más apropiada interpretación legal. Es a mérito de la verdadera tendencia científica que la anima en todo momento que nos permitimos formular unas pocas reflexiones aclaratorias, ya que algunas consideraciones finales de los considerandos parecen echar al olvido las enormes ventajas, de todo orden, que nos traería la asimilación del régimen legal del USO de la energía al que rige para el USO de las aguas. En efecto, uniforme éste para todos sus aprovechamientos, inclusive para el de producción de fuerza motriz, o energía hidro-eléctrica llamada a prevalecer entre nosotros como en tantos otros países en que ello es posible, no podría desprenderse a éste de los demás para someterlo a otro régimen, o bien dejarlo sometido simultáneamente a dos distintas legislaciones.

El agua que corre en el río, debido al desnivel del tramo inmedia-

(15) Juicio M. Tow y otro c/ Soc. Anón. Galería Güemes Ltda. « Gaceta del Foro », año XIX, tomo 11, pág. 319, junio 1934.

to superior y a la acción de la gravedad en el mismo, viene animada de una fuerza viva o energía cinética que se anula, en cámaras de decantación o por otros medios, para provocar su limpieza. Al precipitarse luego, en un salto artificialmente instalado o en un conducto forzado que la lleva a una turbina o a un receptor cualquiera, la energía debida siempre a la gravedad en ese nuevo recorrido es la que estas máquinas, generadores y dinamos, transforman de cinética en eléctrica, sin alteración, sin destrucción ni pérdida de agua que, por así decir, no ha desempeñado otra función que la de un mero acto de presencia. No ha habido GOCE de ella sino un simple USO, términos distintos como lo son los conceptos que traducen, ambos empleados en el código con toda propiedad. No hay CONSUMO de mercadería o cosa, ni se ha producido pérdida de materia. Una energía se ha transformado en otra, con idéntico valor de trabajo.

Ni en la *central* eléctrica ni en sus *estaciones* transformadoras escalonadas en la red para alterar, reducir o levantar el voltaje inicial, hay materia en juego y sí sólo energía. Tampoco la hay en el medidor en que nada se consume. En la lamparilla o en el ventilador, por la interposición de una resistencia, la energía se transforma en otra de efecto luminoso o mecánico, sin consumo alguno. El USO de la energía se ha MEDIDO, pero no se ha destruido ni consumido, sino transformado. Se ha medido un servicio prestado pero no un consumo, aun cuando sea éste el término corriente. Algunos trabajos profesionales suelen evaluarse por las horas ocupadas en ellos o por las fojas utilizadas en exteriorizarlos. Son métodos convencionales para medir el uso o la locación de servicios.

El molinero del ejemplo recordado en el fallo evoluciona con *materia*, « compra y hace fabricar mercadería », como reza el art. 2º del código de Comercio, en fábricas de las previstas en el inc. 5º del art. 8, del mismo modo que « las empresas de transportes » operan con « mercaderías o personas por agua o por tierra ». En cambio, tratándose de *energía* no hay fábricas ni usinas; y por eso en España sólo hay *centrales*, hidro-eléctricas o térmicas, y *estaciones* transformadoras de potencial intercaladas en la red de cables de alta y baja. En nuestro léxico corriente alteramos conceptos, sólo por traducir erróneamente denominaciones que pertenecen a idiomas extraños.

Siendo así, propiamente hablando, ¿son aquéllas verdaderas em-

presas comerciales? ¿No son, más bien, asociaciones organizadas para prestar servicios de uso, sin goce de mercadería o cosa? ¿No está en las comunidades de usuarios, las mancomunidades españolas, la solución legal apropiada para realizar el trabajo reclamado? Nótese que forman parte de la administración pública, pues ejercen un poder especial de policía y no pueden confundirse con las cooperativas comerciales o los sindicatos con personería jurídica. Si se mantiene estricto el concepto de la retribución del servicio sin ganancia como es en realidad en esas comunidades, desaparece el *dividendo* y todo propósito de *lucro*. Son actividades que no caben en el código de Comercio.

En cambio, las comunidades de usuarios, asociaciones creadas para usar o gozar en común aguas del dominio público, con permisos más que concesiones según tenemos demostrado en detalles ⁽¹⁶⁾, además de todas las múltiples funciones que les corresponde ejercer como parte del poder público que les asigna la ley, pueden ejercer actos de comercio. USO de aguas se hace en una red de canales y sus obras, USO de energía, producida o no por ellas, se hace con una red de cables y sus centrales y estaciones. La similitud de conceptos es completa. Al unificar el régimen legal queda simplificado para todos los aprovechamientos previstos en el código Civil. Sólo falta la declaración expresa del H. Congreso para los térmicos eléctricos.

En esta forma sencilla, con la explotación de un servicio público llamado a gran desarrollo en el país, se realiza una socialización completa. Es una tendencia bien marcada en otros países que buscan un ideal de justicia social que, en sus primeros y recientes ensayos, procura interpretar en forma más amplia el régimen corporativo italiano.

V. — SOSTENIMIENTO DEL « CONSEJO NACIONAL DE ENERGÍA »

Es evidente que al iniciar sus tareas este Consejo no podría razonablemente aconsejar la distribución de recursos. Con ello consolidaría, muy probablemente, la situación creada en materia de servicios eléctricos. Menos aún podría atreverse a formular un programa de electrificación general del país, no obstante su carácter oficial. Las tarifas en vigor, especialmente en el interior, aún en

⁽¹⁶⁾ *Estudio general de las condiciones de la irrigación en la provincia de Mendoza*, 1928.

instalaciones hidráulicas, son exageradas. No pueden favorecer el desarrollo de industrias que reclaman costos mínimos de producción para compensar los gravosos transportes impuestos por las enormes distancias que han de recorrer sus productos. El panorama que ofrece la distribución del consumo regional de energía en el país se alterará fundamentalmente, desde el momento que lo presida un alto concepto nacionalista encaminado a desalojar al régimen capitalista imperante actual que no puede, racionalmente, tomarse de base correcta para formular previsiones para el futuro y para fecha fija: resultan simples fantasías. El Canadá, en ambiente físico muy inferior al nuestro y con población total menor, consume desde hace años, 2124 kwh. anuales por habitante dejándonos muy atrás con nuestros escasos 150 kwh., debido precisamente al ínfimo precio de su energía hidro-eléctrica que permite el desarrollo de grandes industrias de vida desahogada y cuyos productos triunfan en los mercados internacionales.

Todas las fuerzas hidráulicas explotadas en el país lo son al amparo de concesiones otorgadas por los gobiernos provinciales, con jurisdicción propia y exclusiva sobre sus aguas y en que la Nación no tiene ingerencia alguna. Por cierto no han sido previsoras. Han favorecido el arraigo de empresas capitalistas, no por defecto de la legislación de aguas, sino por falta de correcta orientación de las autoridades para interpretarla con acierto y para promover la explotación mixta que hemos preconizado alguna vez. Con ella los usuarios, con sus pagos, se adueñarían de las instalaciones al amortizar los capitales invertidos y sus intereses, como en el caso de las requeridas por otros aprovechamientos de las aguas.

Pero estos errores no bastan para sostener que el problema de la electricidad debe ser de carácter nacional. La Constitución Nacional no lo admite ni tampoco es necesario. Suiza, el país federal por excelencia y que señala el más alto grado de progreso en sus explotaciones eléctricas, con acentuada exportación de energía y extrema reducción de centrales térmicas, ha alcanzado esa perfección sin intervención alguna del Estado que rehuye sistemáticamente aventuras industriales y comerciales oficiales. Se limita a reglamentar su propio concepto de liberalidad y prescindencia, al extremo de consultar y aceptar, casi invariablemente, las directivas señaladas por las empresas privadas del país. Ahora mismo, y ante estos admirables resultados, vacila en crear organismos oficiales, sin duda, temiendo resultados contraproducentes.

Respetemos las concesiones en vigor: los víctimas, culpables de la situación que se han creado, aprenderán a seleccionar sus representantes. Acentuemos la fiscalización de los servicios concedidos mientras los usuarios vayan convenciéndose que es siempre prudente hacerse asesorar en los asuntos que no se resuelven con frases. No lesionemos intereses creados y soportemos con resignación las consecuencias de la propia desidia: es el triste triunfo de los que no fueron oídos en su hora. En cambio, seamos inexorables en el empeño de prepararnos para afrontar el problema que se planteará en porvenir muy próximo, el que nos espera desde que empiecen a caducar las concesiones y de cuyas instalaciones, sin duda alguna, poco provecho habrá que sacar para la comunidad.

La experiencia se ha hecho ya en las provincias y en la Capital Federal. Es probable que sus autoridades no se dejarán sorprender nuevamente. La explotación mixta tardará en demostrar sus ventajas. Mientras tanto, la Nación será, por muchos años, el agente financiero de las provincias, como lo es en otros aprovechamientos de las aguas, en virtud de la ley n° 6546 que el Estado hace servir para todo. Esta situación le servirá para fijar orientaciones generales. Conservará todas sus reparticiones ejecutivas de construcción, de modo que el « Consejo Nacional de Energía » no alterará los actuales resortes administrativos, cargando con la responsabilidad de asesorar al gobierno dentro de la más amplia autonomía directiva.

El Consejo se constituiría con un carácter técnico predominante y con el concurso de representantes de todas las provincias y de la Capital Federal. Expresamente refirmada la declaración de que los usos de la electricidad se incorporan al régimen legal de todos los aprovechamientos de las aguas, y por lo tanto declarados todos los servicios eléctricos de utilidad pública, se facultará al Consejo para exigir la formación de estadísticas en la forma necesaria para orientar sus investigaciones a satisfacción. Así, en un plazo prudencial de tres años se hallará habilitado para establecer la cuantía de los recursos necesarios para desarrollar un programa de construcciones y su proceso gradual, sucesivo y sin interrupción alguna, dentro de un plan regulador completo. Podrá, entonces, con fundamentos suficientes, proponer las bases de un proyecto de ley creando los recursos necesarios y su financiación más eficiente.

Para cubrir los gastos que demande la organización del Consejo

así como el desempeño de las múltiples tareas que le imponga la ley, se creará una tasa de sostenimiento uniforme de un centavo moneda nacional por cada kwh. usado y a cargo de los usuarios. Es un tributo que los empleadores de energía afrontan para poder arbitrar soluciones definitivas y sostener un organismo de permanente asesoramiento técnico, administrativo y legal que les permita no dejarse arrastrar por entendidos improvisados, más o menos bien intencionados y que, muchas veces, persiguen finalidades muy distintas.

Importa un sacrificio que se les impone pero destinado a salvarlos de males peores en el porvenir. Para asegurar su futuro bienestar se hacen indispensables estas investigaciones para fundar el asesoramiento que no se supo buscar en la hora inicial y que la situación así creada ha complicado. Es una retribución de servicio que representa un recargo en las tarifas y que el mismo Consejo se encargará de resarcir demostrando la utilidad de su propia acción. El P. E. reglamentará la forma de realizar la percepción para que las empresas depositen mensualmente su producido en cuenta especial del Banco de la Nación Argentina, a la orden directa del « Consejo Nacional de Energía ».

VI. — DIRECTIVAS PARA UN PROYECTO DE LEY NACIONAL

Por el respeto que deben merecernos las iniciativas privadas que han realizado una verdadera obra de civilización en el país, por la importancia de los capitales invertidos y el número de los usuarios interesados en ellas, por la necesidad de rectificar las directivas que aquéllas les han impuesto al amparo de la desorientación oficial y por el verdadero interés nacionalista que existe en fijar con precisión los rumbos que se han de trazar para el porvenir, es indispensable proceder con suma prudencia antes de sancionar leyes que pudieran consolidar la situación creada, complicarla o sustituirla por otra peor.

Por eso, antes de plantear soluciones precipitadas, fundadas en el estudio del aspecto puramente legal del problema y que, aun cuando se consideraran provisorias, pudieran como tantas otras veces, quedar como definitivas y provocar daños irreparables mayores que los que se procuran corregir, nos inclinamos a recomendar una breve etapa preparatoria encaminada a profundizar el estudio ofi-

cial de los hechos, en sus fuentes reales y positivas y en todos sus detalles, para que de su análisis puedan deducirse las normas a seguir en lo futuro. Recién así dispondríamos de una información técnica, social y económica, completa y eficiente, para definir una orientación precisa de los poderes públicos y para justificar la sanción de las leyes necesarias para encarar el desarrollo sistemático de la segunda etapa, o sea la constructiva, precursora de la tercera y última, la definitiva que comprende la explotación normal de las instalaciones.

Para mayor claridad y aun cuando aparezcan algunas repeticiones, enumeramos a continuación las disposiciones que consideramos indispensables en la primera ley a sancionar por el H. Congreso para resolver la primer etapa del programa indicado. Ordenadamente habría que establecer que:

1º Todas las actividades vinculadas a los servicios de la energía eléctrica, cualquiera que sea su fuente de producción, se declaren asimiladas a las que despiertan los aprovechamientos de las aguas de dominio público y sometidas a su mismo régimen legal;

2º Declárase igualmente que, cualquiera que sea su procedencia, el suministro de energía eléctrica como todos los contratos que a ella se refieren, participan de la naturaleza jurídica de la locación de servicio;

3º Créase, bajo la dependencia del ministerio de obras públicas, un « Consejo nacional de energía » formado por un presidente, un vicepresidente y tres vocales designados por el P. E. con acuerdo del Senado, y que no pueden desempeñar ninguna otra clase de cargos ni tener intereses directos en las actividades que se ven llamados a dirigir;

4º Este Consejo es autónomo, consultivo y directivo a la vez, formado por cuatro ingenieros y un abogado, todos argentinos y con un mínimo de 25 años de ejercicio profesional; son nombrados por 6 años, renovables por mitad cada tres y reelegibles. Todos estos cargos son rentados;

5º Formarán parte del Consejo, con voz y sin voto, dos representantes por cada provincia y por la Capital Federal, uno ingeniero y otro abogado, llenando todos las mismas condiciones anteriores. Son también rentados;

6º Las funciones del « Consejo nacional de energía » serán las siguientes:

a) Formulará una estadística completa de todas las actividades relacionadas con los servicios actuales de energía, así como de las diversas fuentes naturales del país y su distribución regional;

b) Estudiará las características del aprovechamiento integral de todos los ríos de jurisdicción provincial, interprovincial e internacional;

c) Dentro de un plazo no mayor de tres años presentará al P. E. un plan orgánico regulador para el aprovechamiento progresivo de las fuentes naturales de energía, de preferencia hidráulicas, no sólo con el principal propósito de preparar la reconquista del mercado consumidor del litoral, sino para crear otros nuevos en el interior;

d) Al hacerlo fijará el orden de prelación en que convendría proceder a la ejecución de las obras completas de cada hoyo hidrográfica o en grupos regionales, limitando los contornos precisos de sus respectivas zonas de influencia y previendo su ulterior interconexión;

e) Formulará contemporáneamente el correlativo proyecto de financiación escalonada que será sometido a la consideración del H. Congreso por el P. E.;

f) Desde el momento que sea posible afrontar la faz constructiva del plan, el Consejo presentará al P. E. el proyecto completo y detallado, con toda su documentación respectiva, de cada una de las obras a ejecutar por las reparticiones del ministerio de obras públicas; y se pronunciará, en última instancia, sobre las que éstas hayan formulado y encuadren en el plan previsto;

g) Dictaminará en definitiva sobre la oportunidad y conveniencia de autorizar la ejecución de obras proyectadas por particulares, dentro o fuera de la zona de sus actividades constructivas;

h) Prestará su asesoramiento técnico, administrativo y legal a todas las autoridades provinciales y municipales, así como a todos los usuarios de energía de cualquier procedencia;

i) Promoverá el desarrollo de un amplio programa de conservación, protección y fomento de las fuentes naturales de energía y especialmente de las hidráulicas;

j) Organizará una empeñosa campaña de propaganda para contribuir a despertar una conciencia nacional, eficaz y bien dirigida, para la utilización intensiva de las fuentes hidráulicas del país;

k) Provocará los estudios técnicos y económicos que justifiquen la implantación de nuevas industrias en el interior y despierten interés por ellas, el trabajo y explotación de minas, la electrificación de algunas vías férreas, existentes o nuevas, y de todas las industrias que requieran gran consumo de energía a ínfimo precio;

l) Convocará la reunión de conferencias generales, periódicas y frecuentes, para armonizar directivas comunes y alcanzar la mayor uniformidad posible en las normas técnicas y administrativas de la explotación de los servicios en todo el país;

m) Al cumplir con el inc. c) someterá al P. E. el proyecto de ley definitiva que la experiencia haya sugerido como necesaria para perfeccionar la presente en las etapas sucesivas de su gestión;

n) Dictará su propio reglamento interno dentro de los noventa días de constituido.

7º El « Consejo nacional de energía » queda facultado para imponer las normas de la estadística dirigida a satisfacer las necesidades de sus investigaciones y a fiscalizar la veracidad de las informaciones recogidas. Será considerado desacato a la autoridad cualquier resistencia opuesta a los requerimientos del Consejo o cualquier información que sea reconocida falsa;

8º Todas las reparticiones de la administración nacional quedan obligadas a prestar su cooperación al « Consejo nacional de energía » en el desempeño de sus funciones, poniendo a su disposición toda la documentación que solicite. Las provincias, al designar sus representantes en el mismo, contraen igual obligación con las de su respectiva jurisdicción propia;

9º El P. E. se abstendrá de hacer inversiones destinadas a los servicios eléctricos en cualquier provincia, si previamente no ha sancionado o modernizado su legislación general de aguas, respetuosa del código Civil y a satisfacción del Consejo;

10º El P. E. no entregará a ninguna provincia obras destinadas a la explotación de servicios eléctricos, si antes no ha implantado la ley a que se refiere el inciso anterior y no ha dado, en la práctica, fiel cumplimiento a sus disposiciones;

11º Créase una tasa de un centavo moneda nacional por cada kwh. suministrado en todo el territorio de la Nación, a cargo de los usuarios, cuyo producido será exclusivamente destinado al sostenimiento del « Consejo nacional de energía » y sus múltiples investigaciones;

12º El P. E. reglamentará la percepción de esta sobretasa disponiendo que todas las empresas establecidas en el país, inclusive las fiscales, depositen mensualmente su importe en el Banco de la Nación Argentina, a la orden directa del « Consejo nacional de energía » ;

13º Dentro de estos recursos el « Consejo nacional de energía » queda facultado para organizar su personal y su retribución, así como para establecer su propio plan de trabajo ;

14º Deróganse todas las disposiciones que se opongan a la presente ley ;

15º Comuníquese, etc.

CONCLUSIONES

Las actuales actividades eléctricas se ejercen al amparo de concesiones regidas por ordenanzas-contratos y muy pocas en virtud de leyes-contratos. Las autoridades respectivas pueden extremar los recursos que ellas admiten para obtener la reducción de tarifas, o para limitar los avances de las empresas, muchas veces debidos a una exagerada tolerancia. Son problemas de carácter local.

La legislación que proyectamos no las alcanza sino en cuanto fija el valor legal de las declaraciones que aquellas ordenanzas o leyes han hecho sin facultad suficiente. No afecta derechos adquiridos por el capital privado ; pero, en cambio, prepara el terreno para el momento en que se produzca su caducidad, despertando una conciencia nacional respecto a estas actividades surgidas, por así decir, por sorpresa.

Si en la etapa primera del plan trazado consigue armonizar sus propias directivas con algunas, si no con todas las aspiraciones de los organismos capitalistas creados, debidamente amoldados a aquél y a su legislación general respectiva, sería admisible utilizar esas coincidencias para realizar obra de cooperación eficaz y provechosa para los usuarios del país entero. Procura, también, establecer orden en las inversiones reclamadas por las iniciativas oficiales, al efecto de que se encuadren en el mismo plan de conjunto, formulado con absoluta prescindencia de influencias políticas y con el concurso de todas las provincias, unas interesadas en la producción de energía y otras en su uso. De aquel orden deben surgir economías, pues, como en ninguna otra clase de actividades, la

concentración de los servicios en grandes unidades, se recomienda en las que nos ocupan, por una experiencia universalmente comprobada. Se postergará la realización de algunas obras; pero la demora impuesta redundaría en beneficios definitivos y duraderos cuando, por ella, puedan responder al plan regulador concebido.

El problema interesa a todo el país, pero muy especialmente en las zonas de extensos sistemas orográficos favorecidos con abundantes aguas propias. No es de extrañar, entonces, que haya despertado la diligente atención del senador nacional, Dr. Serrey quien, nos consta, lo estudia con patriótico empeño: reconocido su talento y la eficacia de su acción es permitido abrigar la esperanza que le señale, en breve, su más acertada solución.

Buenos Aires, diciembre de 1934.

L'EXISTENCE D'HYDROGENE ACTIF

DANS LE CHLOROFORME ET LES FORMULES

DE COORDINATION DE MM. URBAIN ET TCHAKIRIAN

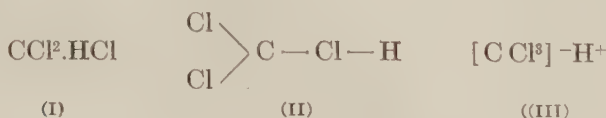
POR MM. ENRIQUE V. ZAPPI ET HELVECIO DEGIORGI

RÉSUMÉ. — On a vérifié que le chloroforme contient le 100 % de son hydrogène à l'état actif, ainsi que la formule de coordination $[C Cl^3]H$ proposée par MM. Urbain et Tchakirian, le laisse supposer.

Le bromoforme ne contient que 50 % d'hydrogène actif et l'iodoforme seulement le 3 %, ce qui doit correspondre à un mélange de la structure coordonnée avec la structure normale des trihalogéno-méthanés, dans les mêmes relations.

Cette descente d'activité se trouve d'accord avec la déchéance analogue des propriétés chimiques du chloroforme, du bromoforme et de l'iodoforme dans quelques réactions.

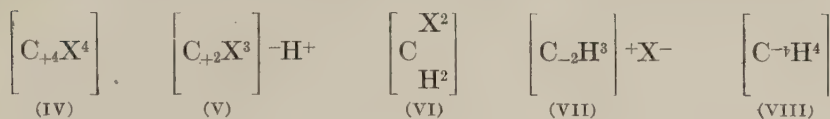
Par des considérations sur l'homologie des éléments de la famille du carbone, M. M. Tchakirian et Urbain furent conduits presque simultanément ⁽¹⁾ à conclure que le carbone du chloroforme doit posséder une électrovalence de 2 et un indice de coordination de 3, tellement comme s'il était formé par la combinaison d'une molécule de chlorure charbonneux avec une autre d'acide chlorhydrique (I-III).



⁽¹⁾ TCHAKIRIAN, Bull. Soc. Ch., 1932, t. 51, p. 846.

URBAIN, Idem, idem, pag. 833 et 1933, t. 53, pag. 647.

Peu après, en développant son idée fondamentale, Tchkirian proposa de représenter les composés halogénés du méthane par des



formules de coordination (IV-VIII) en se basant sur la différente réactivité de l'halogène coordonné ou non coordonné (2).

Il démontra que le tétrachlorure de carbone, le chloroforme ou le chlorure de méthylène, composés qui contiennent l'halogène coordonné (IV-VI) ne réagissent que lentement avec la solution alcoolique de nitrate d'argent, tandis que le chlorure, le bromure ou l'iode de méthyle (structure VII) précipite rapidement avec ce même réactif.

Finalement, pendant l'année dernière il étudia, avec d'autres collaborateurs (3) les spectres Raman des métal-chloroformes, établissant qu'ils possèdent une structure analogue et que l'hydrogène est lié ionogéniquement, conclusions que justifient les formules de coordination du chloroforme.

Lors de l'apparition des mémoires de Urbain et Tchkirian, nous avons été bien intéressées par leurs efforts d'introduire dans la chimie organique les principes de la coordination et des formules qui constituaient un retour aux idées dualistiques de Berzelius.

En essayant de les soumettre à quelque vérification expérimentale, nous pensâmes que, les formules proposées étant vraies, le chloroforme aurait du posséder des propriétés acides.

Or, ce n'est pas le cas; nonobstant que les chloroformes du germanium et de l'étain soient des vrais acides capables de former des véritables sels.

Mais, cette dissemblance peut être considérée plus comme une différence de quantité que de qualité, l'ionisation n'étant que le cas extrême de la dissociation d'une molécule polaire, dépendant non seulement de la structure de cette molécule mais aussi des atomes qui la forment et du milieu où elle se trouve.

Indiquée par Urbain la coïncidence que le chloroforme et l'acide chlorhydrique possèdent le même moment électrique, nous avons

(2) TCHAKIRIAN, C. R., 1933, t. 196, p. 1026.

(3) VOLKRINGER, TCHAKIRIAN et FREYMAN, C. R., 1935, t. 199, p. 292.

considéré démontrable l'activité de l'hydrogène du chloroforme, lorsque celui-ci serait dissous dans un liquide de constante diélectrique élevée et de constitution polaire, tel que la pyridine.

C'est ainsi que nous arrivâmes à étudier la conduite du chloroforme, et par extension du bromoforme et de l'iodoforme, dissous dans la pyridine, sur le réactif de Zerewitinov ou solution de iodure de méthyl-magnésium dans de l'éther amylique que l'on emploie pour déterminer l'hydrogène actif des composés organiques.

La réaction du chloroforme et de ses analogues sur les composés organo-magnésiens a été étudiée d'une façon peu complète et elle conduisit à la formation de plusieurs substances ainsi que au dégagement de méthane et d'autres gaz (⁴).

L'action des solutions pyridiques de chloroforme, bromoforme et iodoforme, sur le réactif de Zerewitinov, nous a donné lieu à la production de gaz en quantités assez constantes, qui permettent d'établir les suivantes proportions d'hydrogène actif dans chaque une des substances essayées :

	CHCl ₃	HBrBr ₃	CHI ₃
Hydrogène actif	100 %	50 %	3 %

Ces chiffres apportent une confirmation aux hypothèses de M. Urbain et Tchakirian.

Le chloroforme aurait, presque exclusivement, la structure coordonnée de l'acide carbonyle-chlorhydrique (I-II-III).

Le bromoforme paraît exister dans deux formes possibles : le 50 % ayant la structure coordonnée de l'acide carbonyle-bromhydrique et l'autre 50 % celle normale qui correspond au tribromo-méthane.

Et enfin, l'iodoforme serait presque complètement formé par du triiodo-méthane et seulement un 3 % aurait la constitution de l'acide carbonyle-iodhydrique.

L'activité de l'hydrogène dans ces composés descend donc du chloroforme vers l'iodoforme et avec elle aussi, la probable existence de carbone bivalent dans leurs molécules.

Or, c'est la bivalence du carbone dans le chloroforme qui a été employée couramment pour expliquer certaines réactions anorma-

(¹) REYCHLER, Bull. Soc. Ch., 1906, t. 35, p. 737.

ODDO et BINAGHI, Gazz. Chim. Ital., 1921, t. 51 (II), pag. 330.

BINAGHI, idem, 1922, t. 52 (II), pag. 132.

les de cette substance, telles que la formation d'oxyde de carbone pendant son hydrolyse alcaline, etc. ⁽⁵⁾.

Si l'abondante formation de l'oxyde de carbone pendant l'action de la potasse sur le chloroforme, fût conditionnée par la présence de carbone bivalent dans sa molécule on devrait s'attendre dans le cas du bromoforme ou de l'iodoforme, qui contiennent moins carbone bivalent, a un degagement moindre et même nul d'oxyde de carbone.

Est ce, justement, que Desgrez avait déjà constaté lorsqu'il disait que le chloroforme donnait lieu a la formation de beaucoup d'oxyde de carbone; le bromoforme peu et l'iodoforme rien de ce gaz en les traitant a froid par la solution de potasse caustique.

Par des raisons d'homologie le fluoroforme devrait être plus sensible encore a l'action de l'eau et selon les communications de M. Oechsner de Coninck et Auger ⁽⁶⁾ il est facilement hydrolysé par l'eau pure, en donnant presque le 95 % d'oxyde de carbone.

PARTIE EXPÉRIMENTALE

Préparation des substances et des dissolvants. — Le chloroforme pur a été préparé par lavage du chloroforme du Codex avec de l'acide sulfurique concentré, jusqu'à l'élimination de toute trace d'alcool; décantant bien et distillant sur B. M. en recueillant la portion Eb.: 61°. Voyez pour une description plus détaillée ⁽⁷⁾.

Le bromoforme employé a été celui de la maison Merck, en le soumetant a un fractionnement pour séparer comme pure la portion Eb.: 148-150°.

L'iodoforme, aussi de Merck, a été desséché sur de l'acide sulfurique.

La pyridine, « pure de Kahlbaum », a été deshydratée par un

⁽⁵⁾ DESGREZ, C. R. 1897, t. 125, pag. 780.

THIELE y DENT, Ann. Chem., 1898, t. 302, pag. 273.

MARGOSCHES, Zeitschr. Angew. Chem., 1917, t. 30, pag. 307.

MOSSLER, Mon. f. Chem., 1908, t. 29, pag. 573.

CAMBI, Atti R. Accad. Lincei, 1911, t. 20 (I), pag. 433.

⁽⁶⁾ OECHSNER DE CONINK, Bull. Soc. Ch., 1909, t. 5, pag. 62.

AUGER, idem, idem, pag. 7.

⁽⁷⁾ ZAPPI et CORTELEZZI, Bull. Soc. Ch., 1934, t. 1, pag. 511.

Anales Asoc. Química Argentina, 1933, t. 21, pag. 74.

contact prolongé avec de l'oxyde de barium caustique (⁷) et distillée, utilisant la fraction Eb.: 115-116°.

Les petites quantités de gaz que la pyridine dégage encore lorsqu'on la traite par le réactif de Zerewitinov, furent retranchés des volumes observés au moment de faire les déterminations.

Détermination de l'hydrogène actif.— Pour les détails sur la préparation du réactif et sur l'application de la méthode, voyez (⁸) et aussi nos mémoires (⁹).

Essais avec du chloroforme.— 0,001 mol. chloroforme (Ogr. 119) dissous dans 10 cc. de pyridine et additionnés de 5 cc. de réactif de Zerewitinov, ont produit dans plusieurs essais: cc. 22,7; cc. 25,5; cc. 23,0; cc. 25,6; cc. 25,4 de gas a 0° et 760 mm. Moyenne obtenue: cc. 24,4. Calculé pour 0,001 mol.: cc. 22,4. Trouvé, hydrogène actif: 105 %.

Essais avec du bromoforme.— 0,001 mol. de bromoforme (Ogr. 2527) traités comme antérieurement ont donné: cc. 12,3; cc. 11,4; cc. 9,7 de gas a 0° et 760 mm. Moyenne obtenue: cc. 11,1. Calculé pour 0,001 mol.: cc. 22,4. Trouvé, hydrogène actif: 49,6 %.

Essais avec de l'iodoforme.— 0,001 mol. de iodoforme (Ogr. 3397) traités comme le chloroforme, donnèrent: cc. 0,8; cc. 0,9; cc. 0,8 de gas a 0° et 760 mm. Moyenne obtenue: cc. 0,8. Calculé pour 0,001 mol.: cc. 22,4. Trouvé, hydrogène actif: 3,5 %.

Étant donné que cette méthode conduise a des chiffres approximatifs, nous pouvons admettre les pourcentages suivants pour l'hydrogène actif:

Chloroforme: 100 %. Bromoforme: 50 %. Iodoforme: 3 %

(⁸) HOUBEN-WEYL, Die Methoden der organischen Chemie, 2^e ed., Georg Thieme, Leipzig 1923, t. 33, pag. 32; ou bien dans l'édition française, t. 3, pag. 518; voyez aussi:

ZAPPI et DEGIORGI, Bull. Soc. Ch., 1932, t. 52, pag. 1609.
Anales Asoc. Química Argentina, 1933, t. 21, pag. 19.

(⁹) ZAPPI et DEGIORGI, Anales Asoc. Química Argentina, 1931, t. 19, pag. 88.
Idem, 1930, t. 18, pag. 214. Bull. Soc. Ch., 1931, t. 49, pag. 1037.

LA LOCOMOCION DE LAS LOMBRICES, SU RELACION CON LA DE LAS LARVAS DE INSECTOS

POR P. MAGNE DE LA CROIX

RÉSUMÉ

A observer attentivement des lombrics ou vers de terre on constate que les torsions sont chez ces animaux des actes de défense et n'ont rien à voir avec leur locomotion; pour bien voir le mécanisme de celle-ci, il faut mettre ces êtres sur une planche afin qu'ils ne puissent pas s'enfoncer dans le sol, on constate alors que leur progression se fait en ligne rectiligne par extension successive des différentes parties du corps; l'étude de cette locomotion vient expliquer celle des larves d'insectes.

Hace ya algún tiempo, mi amigo el Dr. G. Delamare, que se ocupa de la evolución de la locomoción de los espiroquetes, tuvo la idea de comparar las torsiones que se constatan en la locomoción de estos seres con las de algún animal muy inferior, pero de todo modo, ser muy superior a los espiroquetes y pensó en la lombriz; tengo bastante de estos animales en el jardín de mi casa, los había visto a menudo torcerse y retorcerse y sin haber estudiado su locomoción estaba convencido que las torsiones eran un factor importante en ella; como mi amigo vive en un departamento, recogí en mi jardín algunos de estos animales y en una maceta se los entretengo para que los observara.

Cuando, algunos días después, ví al Dr. Delamare, me dijo que había observado que si las lombrices se torcían y retorcían en la tierra, estas torsiones eran más bien gestos de defensa y no parecían ser utilizadas en la locomoción, pues en el curso de ésta el animal parece quedar en posición rectilínea; pero mi amigo no había podido intensificar sus observaciones, el balcón de su casa no prestábase para eso.

Lo que había observado mi amigo no lo había notado yo hasta este momento; a veces había sacado una lombriz de la tierra, la había

visto torcerse y retorcerse para hundirse después en la tierra; en el balcón de la casa de mi amigo no había podido hacer lo mismo y se había puesto a caminar.

Fuerte con estas indicaciones, tomé de nuevo una lombriz en mi jardín pero esta vez la puse sobre una mesa, lo cual me permitió poder observar bien el animal; después de describir algunas torsiones y contratorciones se decidió a caminar; de toda la parte posterior de su cuerpo salieron o se hicieron evidente los pelos inferiores, y esta parte posterior del animal bien adherida por ellos a la mesa permitió a la parte del medio, compuesta por la cintura o clitelo, y a la parte delantera de extenderse hasta doblar más o menos su tamaño primitivo. Hecho eso, estas partes anteriores del animal tomaron contacto con el suelo haciendo salir por eso sus



FIG. 1 — Modo de adelantar de la lombriz

pelos empezando por los de los anillos anteriores y llegando progresivamente hasta los del clitelo; cuando estas partes del animal hubieron tomado contacto con la mesa, los pelos de la parte posterior desaparecieron y esta se achicó hasta reducir a más de la mitad su largo original y haciendo adelantar así mucho el último anillo del animal.

Hecho esto, los pelos de la parte posterior se mostraron de nuevo empezando el movimiento por los pelos del último anillo. los de la parte anterior desaparecieron de nuevo y el movimiento siguió como ha sido descripto anteriormente.

Respecto a los pelos no me aventuraré a afirmar que son retractiles, como lo afirman ciertos autores, o no como lo dicen otros, pero lo seguro es que en ciertos momentos son muy aparentes y en otros parecen desaparecer; haremos notar que hay en las lombrices toda una familia, la de los *discodrilidos* en la cual los pelos han desaparecido completamente y un género, el *anachaeta*, en el cual aparecen en su lugar grandes células glandulares que parecen ser el origen de las ventosas.

El modo de la locomoción de las lombrices parece, pues, representar el modo primitivo de locomoción de muchos insectos, sino de todos; en efecto hay algunos de ellos, tales el gusano de seda (*Bombyx mori*) y los esfinges, (tal el *Pholus vitis*, por ejemplo), en los cuales los anillos posteriores de las larvas son provistos de ventosas (8) que reemplazaron probablemente los pelos de la parte posterior mientras que en la parte anterior fueron substituídos por patas.

Pero hay larvas de insectos que conservaron pelos, en ellas son fijos y los anillos no son extensibles, tal es el caso de las larvas de pulgas (del *Pulex irritans*, por ejemplo). El modo de caminar de las larvas de insectos es, pues, muy diferente a pesar de que todos, llegando al estado adulto, tienen 6 miembros.



FIG. 2 — Larva del gusano de seda

En otra oportunidad he hecho ver ya la gran relación de la evolución de la locomoción con la del sistema nervioso; si se comparan vertebrados y articulados se constata una gran diferencia en el desarrollo del sistema nervioso. Al nacer todos los vertebrados tienen su sistema nervioso completo, pero algunos lo tienen a este momento compuesto de células embrionarias y otros de células adultas; en otro trabajo (1) he expuesto que el hecho de que algunos vertebrados nacen con el sistema nervioso adulto a consecuencia de un shock (o desacuerdo) en + que se produjo en sus antepasados, los seres en quienes se produjo este shock no pudieron emplear en corriente con hilos toda la fuerza transmitida por la corriente sin hilos; esta fuerza sin empleo posible para el ser nacido, pues su sistema nervioso no podía admitirla enteramente, pudo emplearse en el feto antes que aparezca el sistema nervioso y el ritmo precipitado adquirido se conservó, de aquí viene que los animales que se encuentran en dicho caso nacen no solamente con células del encéfalo adultas sino también en posesión de sus andares definitivos. Pero si en los vertebrados numerosas especie nacen con su sistema

(1) P. MAGNE DE LA CROIX, « El shock », *Semana Médica*, n° 27, 1934.

nervioso compuesto por células embrionarias y otros con dichas células adultas, siempre al nacer este sistema es completo y todas sus redes están tendidas.

Tal no es el caso para los articulados y por consiguiente si una de estas especies animales recibe un shock en + una vez el sistema nervioso completamente desarrollado, las consecuencias se producirán no en el embrión sino en el ser, después de su nacimiento y he aquí, el por qué de la crisálida.



FIG. 3 — Larva de pulga (muy agrandada)

Nota.—Para que el lector pueda darse cuenta de la profunda diferencia que existe entre el sistema nervioso de los vertebrados y el de los gusanos, creo bueno transcribir la descripción siguiente, refiriéndose a esto último y tomada de A. de Zuesro: « En los gusanos el sistema nervioso se halla dispuesto de la siguiente manera: en la cubierta epitelial externa se encuentran células receptoras las cuales emiten fibras que se relacionan con las fibras musculares, sea directamente o por una célula intermedia; en estos seres están bien separados el sistema receptor y el sistema motor. Estos seres tienen la particularidad que están formados por segmentos cada uno de los cuales posee un sistema nervioso simple. Pero estos distintos segmentos, a medida que ascendemos en la escala, se vinculan unos con otros por células intermedias de asociación ».

BIBLIOGRAFÍA

DE OBRAS RECIBIDAS EN LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

POR C. C. D.

Actualités Scientifiques et Industrielles. Folletos de $16,5 \times 25,5$ cm. Números de páginas y precios variables. París, 1935. Hermann & Cie.

PELSENEER (J.), *Esquisse du progres de la pensée mathématique des Primitifs au IX^e Congrès international des Mathématiciens* (Bibliothèque Scientifique Belge). Un tomo in 16 (12×19); 161 páginas. Hermann & Cie. París, 1935. Precio: 15 francos.

El autor es suplente del profesor De Donder, en la Universidad libre de Bruselas, que dicta allí un Curso de Historia de las Ciencias físicas y matemáticas. El libro que nos ocupa constituye parte de ese curso. Está inspirado, entre otros, en el libro de Bontroux *El Ideal científico de las matemáticas en la Antigüedad y en los tiempos modernos*.

El profesor Pelseeneer evita en lo posible fórmulas y consideraciones técnicas, de manera a ser entendido por cualquier persona que no tenga grandes conocimientos matemáticos. El libro está dividido en cinco capítulos. Sucesivamente empezando por los primitivos contemporáneos se llega a los siglos XIX y XX. Se encara la idea de número en sus aspectos, lógico y místico; la ausencia de geometría en los primitivos, para luego ocuparse de los egipcios, sumerianos, babilónicos, griegos y la edad cartesiana.

Reflexionando sobre los estados sucesivos de la historia intelectual, opina el autor que quizá ellos tienen un carácter de necesidad, de suerte que su evolución coincide con la del pensamiento mismo; y si la mentalidad del hombre es capaz de evolucionar por influencia de factores puramente racionales, la actitud más científica es la del libre examen que, poniendo todas las cosas en doble, obliga a una revisión de los valores unánimemente adquiridos. Actitud ingrata y audaz sin duda — dice — pero, en el comienzo de todo saber, hay un acto de coraje.

DUVAL (CLÉMENT, DUVAL (RAYMONDE) & DOLIQUE (ROGER), *Dictionnaire de la Chimie et de ses applications*. Un tomo con 780 págs. ($13,50 \times 19$ cm.). París, 1935. Hermann & Cie. Precio: a la rústica, 90 francos.

Los autores de este diccionario presentan en un volumen único, las definiciones de los más importantes vocablos usados en la química moderna,

indicando los que son anticuados y los a la orden del día. Como lo hace notar (en el Prefacio de este libro) el profesor H. Lue director general de la « Enseñanza Técnica », esta manera de encarar el tema, es la más adecuada para el uso de los químicos jóvenes sirviendo de vínculo entre los cursos de los profesores, los artículos de las revistas y de los diarios — por un lado, — y las obras capitales y tablas de constantes por otro.

Se definen así unos 26.000 vocablos, expresiones concernientes a la química y sus aplicaciones, a la física, a la medicina, a la industria.

En una introducción se expone una clave que ha permitido condensar la enorme mole de vocablos en 800 páginas sin usar abreviaciones excesivas. Una página especial se refiere a las constantes más corrientes así como a los medicamentos, designados con un número.

En una lámina se hacen figurar las valencias principales y secundarias de los cuerpos simples, así como la presencia de un alfabeto griego para uso de los debutantes. Por último, se hace notar que el artículo *Nomenclatura* que precede al diccionario, es un verdadero curso en el que los estudiantes y los que ya pasaron la edad de serlo, encontrarán la terminología moderna condensada en unas diez páginas.

El prefacio del profesor Lue, después de enunciar las dificultades que han debido vencer los autores, señala, especialmente, lo siguiente:

« La ciencia es un taller, hay que tener en cuenta el movimiento que lo anima. A cada nuevo hecho es menester un nuevo vocablo. Se rejuvenece un término; se inventan también nuevos. Las definiciones cambian. Los programas se modifican menos rápidamente que la ciencia viviente; hay que desconfiar, además, de numerosos términos flamantes llamados quizá a desaparecer en breve plazo, así como de expresiones muertas, de innovaciones desgraciadas. Los autores se han revelado prudentes evitando, así, los peligros de una continua corrección. Pueden, consecuentemente, encarar sin mucho temor, la puesta al punto de una segunda edición y eso no deja de ser un criterio ».

SWINGS (P.), *La Spectroscopie appliquée*. Un tomo (12 × 19); 188 páginas con figuras y láminas. París, 1935. Hermann & Cie. Precio: 15 francos.

En un prefacio escrito por Charles Fabry, miembro del Instituto de Francia y Director del Instituto de Óptica de París, se explica sintéticamente el objeto de este libro: exponer en lengua francesa los grandes progresos alcanzado en los últimos años por el análisis espectral, progresos realizados en la teoría e interpretación de los espectros, en la construcción de instrumentos y en la técnica fotográfica. « Sin complicaciones inútiles, pero sin olvidar que toda buena práctica debe descansar sobre una sólida base teórica, el autor suministra todas las informaciones requeridas para llevar a buen éxito análisis químicos mediante espectros. Particularmente la cuestión difícil del análisis cuantitativo con los espectros, que durante tanto tiempo quedó en el dominio de las esperanzas está expuesta de acuerdo con las investigaciones más recientes ».

El autor Swings, encargado de Curso en la Universidad de Lieja, en una « Advertencia » expone ciertos antecedentes de interés. Se hace cargo de

una objeción hecha en el sentido de que mediante el análisis espectral solo se obtienen informaciones cualitativas, e insiste de que esa objeción importa un error craso.

Este libro forma parte de la colección titulada « Biblioteca científica belga » y dada la índole de esta colección no puede exponer a fondo el punto. Se limita especialmente a las aplicaciones técnicas o químicas y algunas biológicas o de otra naturaleza.

El orden seguido es el siguiente: Introducción, histórico, ventajas, recuerdo de algunas nociones de óptica física; Los Instrumentos; El análisis cualitativo y cuantitativo con espectros de emisión; Aplicaciones y Análisis con espectros de absorción; Examen del espectro infra-rojo, aplicación de los rayos X y de la fluorescencia; Espectros de moléculas y átomos. Bibliografía.

EXPOSÉS MATHÉMATIQUES, publicados en homenaje a la memoria de Jacques Herbrand. Folletos XII y XIII; 34 y 20 páginas. París, 1935. Hermann & Cie. Precios: 10 y 7 francos, respectivamente.

DUBREIL (PAUL), *Quelques Propriétés des Variétés Algébriques se rattachant aux Théories de l'Algèbre Moderne* (folleto XII).

En una Introducción, el autor recuerda varias nociones fundamentales; en un primer capítulo establece una condición necesaria y suficiente para que un ideal homogéneo no admita componente impropia y luego transforma esa condición en un caso particular y termina dicho capítulo con el estudio de la base de un ideal que no admite componente impropia. El capítulo segundo está dedicado a aplicaciones geométricas, limitándose a aquellas particularmente interesantes a juicio del autor quien, además, resume rápidamente algunas de las que fueron objeto de una exposición detallada publicada en el *Bulletin de la Société de Mathématiques*.

Nº 210 y 229. — NEUMANN (J. VON), *Charakterisierung des Spektrums eines Integraloperators* (folleto XIII).

Estos dos folletos XII y XIII, constituyen los nº 210 y 229, respectivamente, de la serie « Actualités Scientifiques et Industrielles ».

Nº 222. — ROCARD (Y.), *Propagation et Absorption du son*; 64 páginas. Precio: 15 francos.

Folleto II de la serie « Théories mécaniques (Hydrodynamique-Acoustique) », publicada con la dirección del autor.

Esta serie comprende varios fascículos tendientes a esbozar el estado actual de la acústica. Este tema ha sido relativamente poco cultivado y desarrollado en Francia, mientras el fenómeno inverso se nota especialmente en Inglaterra merced a la influencia de Lord Rayleigh, y a raíz de de necesidades imperiosas de la industria de las comunicaciones. El autor en la Introducción de este folleto hace interesantes observaciones sobre este particular. Pero los progresos realizados pertenecen sobre todo al dominio técnico; muchas cosas permanecen aún rodeadas de misterio.

El folleto se compone de dos capítulos, el primero se ocupa de generalidades relativas a la propagación del sonido: ecuaciones fundamentales de la propagación de ondas de amplitud cualquiera y sus aplicaciones ilustradas con una discusión de las ondas de amplitud finita en un exponencial. El otro capítulo trata la absorción del sonido en propagación libre dentro de los flúidos, con una referencia especial a la absorción por activación de las moléculas en las regiones comprimidas, cuestión nueva y, al parecer, muy fecunda para la física molecular.

Nº 225. — MINEUR (H.), *Denombrements d'Etoiles. Catalogues d'Etoiles, comparaison des séquences photométriques*. Folleto de 56 páginas con algunas figuras. Precio: 15 francos.

Folleto IV de la serie « *Exposés d'Astronomie Stellaire* » publicado con la dirección del autor, astrónomo del Observatorio de París.

En este folleto se exponen y discuten los resultados relativos a la enumeración de estrellas en relación con su brillo y latitud galáctica. Con tal motivo se hace una revista de los catálogos y cartas estelares que ofrecen un interés para la estadística estelar. El orden seguido es el siguiente:

Universo esquemático. Repartición de las estrellas de 11ª magnitud según las cartas de Harvard. La concentración galáctica. Definición de las coordenadas galácticas. Universo típico. Universo real. Observaciones sobre las enumeraciones de estrellas. Reducción de las enumeraciones estelares a una escala fotométrica. El material utilizable. Enumeraciones por magnitudes visuales y fotográficas. Reducción de la secuencia fotográfica del *Harvard Annals* a la escala internacional. Las cartas de Franklin Adams. Enumeraciones de Chapman y Melotte. El catálogo astrográfico y la carta del cielo. Escala de magnitudes de Seares. Las áreas de Kapteyn o « *Selected Areas* ». El trabajo de Van Rhijn según los elisés de Harvard. Las investigaciones de Seares (Monte Wilson). Comparación de los resultados.

SECCION OFICIAL
DE LA
SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

SECCION "SANTA FE"

CICLO DE CONFERENCIAS

LA PASTEURIZACION DE LA LECHE

El 7 de Junio se inició el ciclo de conferencias organizado por la Sección Santa Fe de la Sociedad Científica Argentina, cuya primera conferencia estuvo a cargo del Dr. Angel Mantovani quien se ocupó del tema: « La pasteurización de la leche ».

La conferencia tuvo lugar en el salón de actos de la Facultad de Química Industrial y Agrícola, abriendo el acto el Presidente de la Sección Ing. Francisco E. Urondo, quien en breves palabras expuso las finalidades que se perseguían al organizar dicho ciclo de conferencias y en el que, alternativamente, se tratarían cuestiones técnicas y científicas.

Ocupó luego la tribuna el Dr. Mantovani, quien desarrolló su exposición de acuerdo al siguiente sumario: 1º Necesidad de la higienización de la leche de consumo. 2º Definición y concepto de lo que es pasteurización. 3º Proceso de la pasteurización. 4º Métodos y aparatos de calentamiento. Factores que rigen: a) Pasteurización alta, b) Pasteurización baja, c) Pasteurización en capa delgada. 5º Criterios para elegir un método conveniente de pasteurización.

La conferencia, que fué ilustrada con proyecciones luminosas, fué seguida con sumo interés por un numeroso público en el que figuraban el Rector de la Universidad, el Decano de la Facultad de Química, los directores de la Escuela Industrial, Escuela de Artes y Oficios, Colegio de la I. Concepción, Director de la A. Pú-

blica, Presidentes del C. Odontológico, de la S. Médica, del C. de Ingenieros y del C. de Ingenieros Químicos; numerosos industriales, profesores, estudiantes, etc.

Sesión de comunicaciones del 28 de Junio de 1935.

Bajo la presidencia del Ing. Francisco E. Urondo se inició la sesión de comunicaciones científicas a las 21 horas en una de las aulas de la Facultad de Química, presentándose las comunicaciones cuyos resúmenes se publican a continuación.

INERCI A Y ACTIVIDAD QUIMICA DE LOS GASES RAROS

VIII ACCION DEL HELIO

SOBRE EL PALADIO BAJO LA INFLUENCIA DE DESCARGAS ELECTRICAS

POR HORACIO DAMIANOVICH

En esta investigación me propuse averiguar si el helio se combina con el paladio en condiciones análogas a las observadas con el mismo gas y el platino. Para ello comencé por aplicar el mismo plan que en trabajos anteriores, fijando mi atención especialmente en la preparación del o de los compuestos (velocidad del proceso de fijación), y en el estudio de algunas de sus principales propiedades (aspecto físico y su modificación por el calor, solubilidad en ácido nítrico) y en particular la descomposición térmica. En toda esta investigación se tuvo muy en cuenta la comparación de los sistemas platino-helio y paladio-helio, a fin de continuarla en forma sistemática en trabajos sucesivos.

TÉCNICA EMPLEADA

La misma que en el sistema platino-helio ⁽¹⁾. Los electrodos de paladio puro consistían en cintas de 50 mm de longitud, 4 mm de ancho y 0,1 mm de espesor, unidas a alambres de cobre (protegidos con tubos delgados de vidrio) que por los otros extremos atravesaban el mastic de la parte superior tubulada de los tapones esmerilados.

(1) H. Damianovich, *Anales del Inst. de Invest. Cient. y Técn.*, vol. I, III y IV.

La corriente alterna usada, tenía una tensión que oscilaba entre 600 y 1100 volts y una intensidad comprendida entre 10 y 15 mili-amperes.

Se dosificó el helio y se estudió la descomposición térmica del producto formado con los mismos dispositivos utilizados en trabajos anteriores.

RESULTADOS

I. *Fijación del helio por el paladio.*— El cuadro I resume los principales resultados obtenidos con descargas eléctricas en presencia de helio puro a presiones que oscilaban entre 1,42 mm y 3,33 mm.

CUADRO I

Experiencia	Tiempo	Presión		Diferencia de presión
		Inicial	Final	
1	3h 13'	2,27	0,28	1,99
2	30'	1,42	0,30	1,12
3	42'	1,75	0,30	1,45
4	28'	2,19	1,65	0,54
5	5 h	3,33	2,94	0,39

El cuadro número II correspondiente a la primera experiencia, muestra la fijación del helio por el paladio en función del tiempo.

Se nota una velocidad muy grande en el proceso de fijación evidentemente superior a la observada en el caso del platino en condiciones análogas ⁽¹⁾. Las caídas mayores de presión, tienen lugar debajo de 1,5 mm, llegando a presiones mínimas menores que las alcanzadas con el platino-helio. También se observaron diferencias netas desde el principio en lo que se refiere a la estabilidad del producto $Pd_x He_y$, pues apesar del enrojecimiento de los electrodos y de la visible calefacción del baño refrigerante, la fijación fué notable. La mayor velocidad de fijación, correspondió a una volatilización también mayor del metal.

(1) H. Damianovich. *An. de la Asoc. Quím. Argentina*. 1929.

CUADRO II

Tiempo	Presión
45'	2,27
45'	2,26
55'	2,26
1h 5'	2,26
1h 15'	2,22
1h 25'	2,16
1h 45'	2,11
1h 55'	2,04
2h 5'	1,96
2h 35'	1,52
3h 13'	0,23

Como pasó la descarga una vez volatilizados casi completamente los electrodos y no se notó disminución de presión, se deduce como en los casos del platino-helio y bismuto-helio, que el helio activado en la masa gaseosa o en contacto con el metal, no se fija al depósito. Es necesario que el metal se active también pasando al estado de pseudo gas o coloide gaseoso quizá ionizado.

II. *Propiedades.* — 1 *Aspecto físico, solubilidad en ácido nítrico y absorción.* — El producto se deposita en forma laminar poco adherente al vidrio y con reflejos metálicos de color bronce oscuro. Calentado rápidamente la lámina de platino produce pequeña deflagración por desprendimiento brusco del helio y luego a más alta temperatura se nota una deformación de las laminitas dando rulos o virutitas blancas brillantes.

El ácido nítrico puro lo disuelve fácilmente a la temperatura ordinaria, con abundante desprendimiento de burbujas, quedando el líquido color rojo pardo. Diluido al 50 % actúa todavía sobre todo si se le favorece con calefacción suave. Al 25 % no se nota disolución a simple vista. Con la ayuda del microscopio se observa nítidamente el desprendimiento, con suma rapidez, de burbujitas de cada trocito del producto, si el ácido nítrico es concentrado. Algunas partículas son atacadas menos rápidamente.

Análogamente al compuesto platino-helio, el producto examina-

do tiene propiedades absorbentes con respecto a ciertos gases, pues una vez evacuado el tubo de descarga, la presión del aire introducido bajó desde 2,76 mm a 2,64 en 30 minutos.

2. *Cantidad de helio fijado.*—Fué determinada por el método ya descripto, previa calefacción del tubo de cuarzo al rojo vivo durante 10'. Examinado el helio al espectroscopio en el tubo capitar sólo se encontraron las líneas correspondientes a este elemento. Para 1,07 mg se obtuvieron 21,2 mm³ de helio, lo que equivale a 19,8 cm³ por gramo.

Apesar de la notable proporción de helio fijado, la relación hallada corresponde a un exceso de metal que trataré de evitar en otras preparaciones.

3. *Descomposición térmica.*—Como en la obtención del producto se llegaba al enrojecimiento de los electrodos y a una apreciable calefacción de las paredes del tubo en las cuales aquél se deposita, se podía preveer una mayor estabilidad del o de los compuestos Pd_xHe_y que los correspondientes al platino.

Esto fue comprobado por las experiencias de calefacción (cuadro III) llevadas a cabo con la técnica ya descripta en trabajos anteriores.

CUADRO III

Temperatura	Tiempo	Helio desprendido por %
100-110	23h 45'	2,0
263-291	5h 15'	4,3
300-350	4h 30'	25,0
555	2h	58,0
582	1h 45'	

Como puede comprobarse la estabilidad del producto Pd_xHe_y es mayor que la de las combinaciones Pt_xHe_y cuya descomposición térmica se estudia detenidamente en otro trabajo realizado en este Instituto (1).

(1) En colaboración con el Dr. José Piazza.

En efecto, después de 24 horas de calefacción a 100-110 grados sólo se descompuso el 2 %, en tanto que en el caso del Pt_xHe_y dicha descomposición oscilaba entre el 30 y el 50 %, según la proporción del compuesto menos estable (temperatura de descomposición de 100 grados).

Este porcentaje sólo subió a 4,3 después de 5 horas 15 minutos de calefacción a 283-291 grados, temperatura a la cual en ese intervalo de tiempo ya se descompone gran parte del compuesto Pt_xHe_y de mayor estabilidad (temperatura de descomposición de 300 grados). Esta diferencia de estabilidad se comprueba nuevamente a 300-350 grados, pues sólo se obtuvo el 25 % de eliminación del He en el caso del Pd_xHe_y , mientras que el sistema platino-helio, se descompone casi completamente en condiciones análogas.

Operando con el paladio en presencia del hidrógeno preparado por el método ya descripto ⁽¹⁾ no se observó hasta ahora fijación y el producto obtenido que es paladio puro, se disolvió menos en ácido nítrico (y sin desprendimiento de burbujas) que el Pd_xHe_y y mostró un aspecto físico distinto al de este último. Además al calentarlo rápidamente no se produjo la pequeña deflagración observada en el caso del Pd_xHe_y , pero se notaron deformaciones análogas de las láminas de ambos productos, a temperaturas superiores a 400 grados.

Apesar de los resultados negativos señalados, pienso continuar con el estudio del sistema paladio-hidrógeno, empleando hidrógeno de diferentes proveniencias y métodos de excitación diferentes (procedimiento de Wood). Esto tendría alto interés, pues contribuiría a dilucidar más el problema de la naturaleza de los hidruros de paladio cuya existencia ha sido confirmada por otros medios y permitiría comparar esta clase de compuestos con los posibles heliuros de paladio, o complejos Pd_xHe_y .

Como una interpretación bastante aproximada de todos estos resultados se puede admitir la formación de uno o más compuestos

(1) H. Damianovich y C. Christen. *An. del Inst. de Inv.* Vol. I.

definidos del paladio con el helio. El compuesto obtenido en las condiciones experimentales actuales, es muy estable, pues tiene una temperatura de descomposición superior a 300 grados.

CONCLUSIONES

1.— Por la acción del helio activado por descargas eléctricas a baja presión sobre el paladio volatilizado catódicamente se obtiene un producto con fuerte proporción de helio, bastante estable y con propiedades distintas a las del paladio obtenido en iguales condiciones en presencia de hidrógeno.

2.— El producto es más estable que los compuestos platino-helio, pues la temperatura de descomposición es superior a 300 grados.

3.— Puede concluirse con muchas propabilidades que se trata de uno o más combinaciones químicas definidas entre el paladio y el helio. En este caso como en el del platino, el helio manifiesta una actividad química evidente en las condiciones experimentales empleadas.

*Instituto de Investigaciones Científicas Facultad de Química Industrial y
y Tecnológicas. Agrícola de Santa Fé.*

VALORACION SIMULTANEA DEL CALCIO Y MAGNESIO POR VOLUMETRIA POTENCIOMETRICA

APLICACION AL ANALISIS DE AGUAS

POR G. BERRAZ Y C. CHRISTEN

Principio del método.— En ausencia de CO_2 , la solubilidad del CO_3Ca en el agua es muy débil (1:80.000) y mucho menor aún, cuando está en presencia de carbonatos alcalinos. La precipitación del calcio por un exceso de carbonato de sodio N/10 puede considerarse cuantitativa, sobre todo si se opera en caliente. El CO_3Mg o mejor dicho, el carbonato básico de magnesio, es en cambio, relativamente soluble en agua fría, aún en presencia de carbonatos alcalinos. La adición de un exceso de CO_3Na_2 N/10 a una sal de magnesio cuyo concentración sea inferior a la decinormal, no produce precipitado a la temperatura ambiente.

Los hidróxidos de estas bases se comportan inversamente a los carbonatos. El $\text{Mg}(\text{OH})_2$ es mucho menos soluble que el $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Con un pequeño exceso de hidróxido alcalino, la precipitación del Mg es prácticamente total en caliente.

Por las razones expuestas, el agregado de CO_3Na_2 e NaOH N/10 en exceso, a una solución diluída que contenga sales de ambos cationes, determina la precipitación cuantitativa de una mezcla de CO_3Ca e $\text{Mg}(\text{OH})_2$. La cantidad de NaOH desaparecida corresponde exclusivamente al Mg y la de CO_3Na_2 al Ca presente. Si se opera con volúmenes conocidos de reactivos precipitantes, la valoración acidimétrica de los excedentes de NaOH y CO_3Na_2 N/10, luego de haber desaparecido el precipitado de Ca y Mg, nos permite determinar simultáneamente estas bases.

La aplicabilidad del método requiere que la solución reúna ciertas condiciones que no necesitan de mayores explicaciones: 1º) neutra; 2º) exenta de CO_2 y su presencia debe ser evitada en el transcurso de las manipulaciones; 3º) no contener sales de Ba y Sr como tampoco metales pesados. El NH_4 en proporciones elevadas evita la precipitación del Mg.

CONSIDERACIONES SOBRE LA VALORACION ACIDIMETRICA DE UNA MEZCLA
DE NaOH Y CO_3Na_2 EN SOLUCION

La neutralización progresiva de una mezcla de NaOH y CO_3Na_2 N/10 mediante un ácido fuerte (ClH N/10) produce en la solución dos caídas bruscas del pH. La primera tiene lugar cuando el NaOH y la mitad del CO_3Na_2 han sido transformado; la segunda, al neutralizarse las últimas porciones del CO_3HNa formado. La diferencia de los volúmenes correspondientes a estos dos puntos multiplicada por dos, nos da el CO_3Na_2 presente; este valor restado al volumen total determina el NaOH .

Para apreciar estos dos puntos se recurre en volumetría a la fenolftaleína y heliantina sucesivamente, pero el empleo de estos indicadores no permite apreciarlos con suficiente exactitud. La decoloración de la fenolftaleína se produce con alguna anterioridad a la primer neutralización y la heliantina, en cambio, vira un poco después de alcanzar la neutralización total. Por otra parte, en presencia de electrolitos con iones comunes como el ClNa y es el caso corriente, los virajes de estos indicadores resultan poco preci-

tos a la temperatura ordinaria, debido entre otros, al efecto tampón que producen tales iones.

Valoración potenciométrica. — Como es sabido, consiste en determinar el punto final de una reacción en medio acuoso siguiendo las variaciones de f.e.m. que experimenta una pila formada por un semielemento de referencia conectado a la solución que recibe el reactivo y un electrodo adecuado sumergido en la misma. En nuestro caso hemos utilizado un electrodo de H (Hildebrand) y el semielemento al calomel N/10 en ClK.

La curva *diferencia de potencial* en función del *volumen de ClH N/10 agregado* a una mezcla de CO_3Na_2 e NaOH muestra dos puntos de inflexión que acusan las máximas variaciones del pH, los cuales determinan los volúmenes correspondientes a las dos neutralizaciones en cuestión.

En la práctica, no es necesario el trazado de la curva; basta determinar una serie de puntos próximos en las cercanías de las dos neutralizaciones; los dos puntos de inflexión quedan definidos por los máximos valores que asume $\frac{|\Delta v|}{\Delta E}$, donde $E = \text{f.e.m. en milivolts}$ y $v = \text{cc. de ClH N/10}$.

Aplicación al análisis de aguas. — Las aguas naturales, después de neutralizadas y eliminado el CO_2 , reúnen las condiciones exigidas por el método para determinar en una sola operación la dureza total, el Ca y Mg.

Las trazas de Fe y Al no introducen errores de consideración y en el caso de existir estas bases en cantidades apreciables, la valoración gravimétrica que se hace corrientemente permite corregir luego los resultados.

Las primeras determinaciones fueron realizadas con soluciones neutras de Cl_2Ca y SO_4Mg de tenor conocido, sin agregado de sustancias extrañas.

Luego se ensayó el método con soluciones más complejas, imitando un agua natural.

Técnica empleada. — 100 cm^3 de solución de Cl_2Ca y SO_4Mg contenida en un Erlenmeyer tarado se hierve prolongadamente o mejor, se le hace burbujear una corriente de aire privada de CO_2 . En

las manipulaciones subsiguientes se protege el líquido contra el CO_2 atmosférico mediante tapones provistos de tubos con cal sodada.

Enfriada la solución, se agregan 25 cm^3 de CO_3Na_2 N/10 dejando en reposo 10 minutos; luego 15 cm^3 de NaOH N/10 y se lleva al B. M. ⁽¹⁾ hirviendo durante 10 minutos. La calefacción al B. M. es más conveniente que a fuego directo, pues la ebullición provoca la dispersión del pp. dificultando la filtración. Luego de entibiar el líquido, se pesa rápidamente el Erlenmeyer y su contenido, al decigramo, en una balanza común. Se filtra a la trompa y recoge 100 cm^3 , sobre los cuales se valoran potenciométricamente los excedentes de NaOH y CO_3Na_2 N/10. Los resultados deben multiplicarse por $-\frac{P}{100}$, siendo P el peso del líquido antes de la filtración.

Como en esta valoración sólo interesan conocer las zonas de la curva donde se producen las caídas bruscas de f.e.m., nos valemos de indicadores apropiados, cuyo oficio es anunciar las proximidades de las mismas. La fenolftaleína comienza a descolorarse cuando falta aún $0,5$ a 1 cm^3 para alcanzar el primer punto; el verde de bromo-cresol vira del azul al verde algunos décimos de cm antes del punto final. Es conveniente efectuar por lo menos $\frac{1}{2}$ docena de medidas de f. e. m. (una por cada $0,1 \text{ cm}^3$ de ClH N/10 agregado) en las dos zonas de viraje citadas.

Título de las soluciones.— Los títulos de las soluciones N/10 de NaOH y CO_3Na_2 se determinan procediendo a un ensayo en blanco empleando 100 cm^3 de H_2O destilada privada de CO_2 , con las mismas cantidades de reactivos y las mismas manipulaciones como si se tratara de una valoración de Ca y Mg, a los efectos de colocarlos en igualdad de condiciones.

⁽¹⁾ Hemos empleado calefacción eléctrica en estas operaciones, para evitar la atmósfera de CO_2 que producen los mecheros corrientes.

*Resultados:*1° Con soluciones conteniendo únicamente Cl_2Ca y SO_4Mg .

N°	CaO mgr.		MgO mgr.	
	Puesto	Encontrado	Puesto	Encontrado
1	22,4	20,2	8,0	8,10
2	8,4	8,1	2,0	1,75
3	28,0	27,3	4,0	3,98
4	14,0	14,7	2,0	1,30
5	14,0	13,2	2,0	2,16
6	33,6	31,7	12,0	11,30

2° Con agua preparada artificialmente

Composición ‰		Durezas en grados franceses:	
Cl_2Ca	0,169 gr.	Dureza total	18°5
SO_4Mg	0,039 »	» en Ca	15°2
SO_4Na_2	0,750 »	» » Mg	3°3
ClNa	0,610 »		
$(\text{SO}_4)_3\text{Al}_2$	0,060 »		

Resultado:

Dureza total	18°75
» en Ca	15°50
» » Mg	3°25

Conclusiones. — Este nuevo método se presta al dosaje simultáneo y rápido del calcio y magnesio en las aguas y con resultados comparables a los que suministra la gravimetría.

Continuamos las investigaciones en el sentido de aplicarlo a la valoración de Ca y Mg en rocas, cenizas y vegetales, tierras, etc., tratando de simplificar y mecanizar las operaciones.

DOSAJES DE RADON Y TORON DEL AIRE DEL SUBSUELO DE SANTA FE

Por F. E. URONDO

En una comunicación anterior, hemos indicado el método seguido para la determinación de la radioactividad del aire del subsuelo en esta ciudad. En la presente comunicación informamos sobre algunas medidas realizadas, transvasando directamente el aire acumulado en los caños enterrados a diversas profundidades, hasta la cámara de ionización, utilizando tuberías intermediarias como conexión, y prescindiendo de los frascos de transvase. Se empleó un electrómetro bifilar Wulf con cámara de ionización algo superior a 3 litros. Los caños enterrados a 120, 200 y 400 centímetros, se conectaban en cada experiencia, a la cámara de ionización por medio de tubos de vidrio y caucho de un largo variable de 4 a 8 metros, intercalando una torre secadora de cloruro de calcio de 10cm, y un tapón de algodón limpio. Se hacía el vacío en la cámara de ionización, y luego se abría la comunicación con los tubos enterrados, hasta llenarla. Se dejaba el gas en el interior de la cámara de ionización de 2 a 4 horas, manteniendo la varilla central en tensión y se anotaba la caída en milivolts/segundo descontando la fuga natural. Se comparaba la corriente de ionización producida, con la que producía el radón de un etalon, en la misma cámara.

No disponiendo de otro etalon, se utilizó una solución de pechblenda de Cornouailles, mineral adquirido por el Instituto de Investigaciones Científicas de la Facultad de Química de Santa Fé, de la Société Nouvelle du Radium Gif, Francia. La solución de pechblenda, fué preparada por el Dr. H. Damianovich, según la técnica conocida.

Se depositaron 0,4 gramos del mineral en solución, en un balón cerrado para dejar acumular el radón. Después de algo más de 7 días de acumulación (185,5 horas), se transvasó el radón a la cámara de ionización del electrómetro. Para realizar esta operación se hacía el vacío en esta última y se conectaba con el balón que terminaba en su parte superior en la forma conocida, es decir, con una cámara secadora y otra parte rodeada por una camisa refrigeradora, para condensar el vapor y mantener constante el volu-

men del líquido del balón. Una vez rotos los terminales de vidrio del balón, penetraba aire que burbujeaba en la solución y era arrastrado hacia la cámara de ionización llevando a ésta el radón; para asegurar el transvase total de radón de la solución, se la hacía hervir durante unos cinco minutos, y se dejaba penetrar aire hasta llegar a la presión atmosférica. El balón se cerraba para una nueva acumulación de radón. En otras experiencias para calibración, se transvasó después de una acumulación de 120,6 horas, en otro ensayo después de 151,8 horas y en una última determinación después de 115,8 horas. El aire con el radón quedaba encerrado en la cámara de ionización durante 4 horas y después se medía la corriente de ionización, promediando varias medidas y descontando la fuga natural. Según E. Gledisteh (Radium, 8, p. 269, 1911), la pechblenda de Cornouailles tiene un contenido en radium de $1,07 \times 10^{-7}$ por gramo, pero como en el mineral usado por nosotros aún no se había determinado su contenido de uranio, no se pudo establecer exactamente su contenido de radium; por ello las cifras que indicamos más adelante podrán variar. Por esa razón en el cuadro siguiente no se ha calculado el contenido de radium limitándonos a indicar la caída en mV/seg. descontada la fuga natural. Conociendo la corriente producida por el radón de los 0,4 gramos de mineral de la solución, y el radium que contiene ese etalon, se puede convertir los números indicados, en otros que muestren el contenido de radium del aire del subsuelo.

En el cuadro siguiente se resumen las experiencias realizadas en el trimestre de Abril a Junio de este año, realizando el transvase directo del aire del subsuelo a la cámara de ionización, y extrayendo el aire de 120 cm y 400 cm de profundidad. Se ve en ese cuadro el número de medidas efectuadas en cada mes; en la tercera columna se indica el promedio mensual de las caídas en mV/seg., descontada la fuga natural, enseguida del llenado de la cámara de ionización (aproximadamente 30 segundos); en la cuarta columna se muestra el promedio mensual de las caídas en mV/seg., también descontada la fuga natural, pero después de 3 a 4 horas de la introducción en la cámara de ionización; en las columnas V y VI están los máximos y mínimos observados. En la VII columna están los promedios del número *A* de Elster y Geitel, obtenido por activación de un alambre de 12 metros de largo y 0,1 cm. de diámetro, tendido horizontalmente a 2 metros del suelo; después de dos horas

CUADRO I

Profundidad 120 cm.										
Mes	N° de medidas	Promedio mensual mV/seg.		Máximo mV/seg.	Mínimo mV/seg.	A	h _{cor.} mm. 700. +	t°C	e %	Observaciones
		Inicial	Después de 8 h.							
Abril	4	326	421	539	251	148	60,39	19,2 _u	75	2 días luminosos con sol brillante, 1 día lumin. y semicubierto y 1 día poco lum. y cubierto. Gradiente de potencial: 1 día de -35 a +91 v. y > 420 v., 3 días de +32 a +96 v.
Mayo	11	244	320	582	86	61	60,83	18,5	62	7 días lum. brilla el sol, 4 días lumin. y cubierto.
Junio	13	245	265	407	64	179	61,38	14,7	65	10 días luminosos y 3 días poco luminosos; 4 días de cielo cubierto y 9 despejado.
Profundidad 400 cm.										
Abril	4	294	547	915	268	148	60,32	19,6	75	1 día cubierto y regular luminoso; los demás despejados y luminosos.
Mayo	11	217	336	608	162	137	60,38	18,1	64	3 días poco luminosos y de cielo cubierto; 1 día grarúa; el resto luminoso y despejado.
Junio	12	204	280	603	46	132	62, -	12,7	61	4 días cielo cubierto y poco luminoso, el resto despejado.

de exposición en el aire, mantenido al potencial negativo de una máquina Wimshurst, se introducía el alambre activado en la cámara de ionización de otro electrómetro Wulf y se medía la corriente de ionización: los números de esta columna dan idea de la radioactividad del aire libre en horas coincidentes con las de la extracción del aire del subsuelo. Las columnas VIII, IX y X dan los promedios mensuales de presión barométrica corregida, temperatura ambiente y humedad relativa ambiente en los momentos de extracción del aire del subsuelo; en la última columna se hacen indicaciones diversas sobre potencial aeroeléctrico (toma de potencial: lámpara aislada), nubosidad, luminosidad y lluvia.

En el cuadro anterior se observa que a mayor profundidad, la corriente inicial (enseguida del llenado), es menor; en cambio después de 3 horas de evolución radioactiva, a mayor profundidad la corriente de ionización era más intensa. El número *A* de Elster y Geitel, en general, decrece con el avance del invierno, según lo indica la columna de medias de temperaturas en el momento de las extracciones de aire.

Calculando en base al etalon indicado, solamente para las lecturas máxima y mínima anotadas, se encuentran los valores 55×10^{-13} curie de radon por cm^3 y $2,8 \times 10^{-13}$ curie/ cm^3 , por lo que puede deducirse que para los valores medios se obtendrán valores mayores que los encontrados por otros autores. Joly y Smith (*Sc. Proc. Roy. Dub. Soc.* Aug. 1911), encontraron en Dublin a 100 cm. de profundidad el valor medio 2×10^{-13} curie/ cm^3 ; Sanderson (*Amer. Jour, Sci.* Sept. 1911) en Newhaven, a 120 cm. de profundidad halló el valor medio $2,4 \times 10^{-13}$ curie/ cm^3 ; y Satterly (*Proc. of the Camb. Philos. Soc.*, v. 16, p. 514-533, 1912) en Cambridge, a profundidades variables de 106 a 152 cm., encontró el valor medio 2×10^{-13} curie/ cm^3 .

Las corrientes de ionización medidas en los transvases directos, son debidas a los radioelementos del aire del subsuelo y también a una gran cantidad de iones de vida breve que penetran en la cámara de ionización. En varios ensayos haciendo pasar el aire a través de algodón limpio y de cloruro de calcio, el electrómetro descargaba en intervalos de tiempo comprendidos entre 3 y 26 minutos. Adoptando la precaución aconsejada por Statterly (o. c.), se hizo pasar el aire, además de aquellos filtros, a través del espacio que dejaban dos cilindros metálicos coaxiales entre los cuales se hacía

actuar un campo eléctrico. El cilindro exterior se conectaba a tierra y al interior se cargaba a 290 volts o a 480 volts de una batería de acumuladores; también se empleó una máquina Wimshurst pasando los 2000 volts. Se consiguió reducir esa ionización extraordinaria y además se redujo la velocidad de entrada del aire, pero a pesar de todas esas precauciones, las curvas que muestran la variación de la radioactividad con el tiempo, no han tenido todas las formas conocidas, y en varias oportunidades se observó una caída rápida. Por ello y hasta lograr una general concordancia, no se ha querido aplicar el método de Satterly de medidas de ordenadas al origen para los dosajes de torón. Estas medidas serán continuadas.

Laboratorio de Física.

*Facultad de Química Industrial y
Agrícola de Santa Fé.*

“LA ACCION DEL HOMBRE Y EL PAISAJE GEOGRAFICO EN EL NOROESTE SANTAPECINO”

ALGUNAS OBSERVACIONES

Por CURTO ERICO HOTSCHER

Las observaciones que se resumen en esta comunicación han sido realizadas en el Departamento San Cristóbal (Prov. de Santa Fé), especialmente en la región central del mismo. El paisaje se distingue de los departamentos situados más al sud por una ondulación del terreno relativamente mayor, el arroyo de San Antonio y las cañadas que lo forman constituyen un límite geográfico que ya había sido determinado en un trabajo anterior al delimitar la «Zona Noroeste de Ganadería».

En la parte occidental de la región, el Ferrocarril Central Argentino ocupa una altura bien pronunciada, donde encontramos colonias agrícolas prósperas y, yendo hacia el Este, se acentúa el declive iniciándose los terrenos manchonados y las cañadas de espartillo; la explotación principal constituye en esta región la ganadería practicada en estancias de mayor extensión. Alturas de la parte central del departamento están ocupadas por colonias donde predominan pequeñas propiedades dedicadas principalmente al cultivo de lino y maíz y, en menor escala, de trigo; los excelentes resultados obtenidos con la alfalfa (actualmente en degeneración) dieron origen a la invernada de hacienda. En la parte austral de la zona, en las colonias de la Jewish Colonization Association la in-

vernada constituye la explotación principal ya desde principios del siglo actual (Miatello).

Las colonias del centro del Departamento están rodeadas y cruzadas de cañadas que se amplían más al Este en una depresión lacustre ocupada por una sucesión de lagunas (El Dientudo, La Verde, Palos Negros, La Cabral). Los desagües de la zona al otro lado del F. C. C. N. A. tienen una marcada tendencia hacia el Este y Sudeste, mientras que en el centro del Departamento las cañadas toman primeramente rumbo hacia el Noroeste, y en parte, hacia el Sud.

En tiempos anteriores, grandes extensiones de la región han sido cubiertas por bosques y montes cuyos restos encontramos aún hoy en las colonias (resto del antiguo « Monte Aguarás »), y en estancias no intensamente explotadas (Monte Viscacheras, Monte de Las Avispas, etc.).

La acción del hombre se hizo valer con la iniciación de la colonización agrícola a partir del año 1881 (Tostado), pero la mayoría de las colonias fundadas en la parte central y occidental data, recién desde el año 1890. Sólo una parte de las colonias pudo mantenerse hasta nuestros días. La agricultura evolucionó en el transcurso de los años, en la mayoría de las colonias hacia la ganadería.

Un efecto de la actividad del hombre en la zona ha sido la desaparición paulatina del bosque periestépico a medida que se intensificó la explotación. Prescindiendo de la necesidad de limpiar los campos dedicados a la agricultura, el desmonte se realizó también en los campos para ganadería con el fin de evitar la propagación de las semillas de ciertas especies, especialmente de las del chañar. En la actualidad, la zona ha sufrido durante los últimos años más que cualquiera otra, a causa de la situación crítica por la que atravesaron los ganaderos y agricultores, pues los rendimientos de los cultivos son bajos y factores adversos a la ganadería, como la garrapata, y la frecuencia del « mío-mío » no permitieron una explotación intensiva. De las grandes propiedades situadas en la región oriental del Departamento se disgregaron paulatinamente estancias y colonias pero, dada la forma de explotación, se precisa capitales mayores que en zonas más beneficiadas. Los colonos y ganaderos dependieron en su absoluta mayoría de créditos bancarios e hipotecarios y el derrumbe de los precios para los productos agrícolas y ganaderos tuvieron por consecuencia que enormes extensiones de campo pasaron a posesión de las instituciones bancarias.

Ahora bien, es alarmante en el Departamento de San Cristóbal la expansión que toman en la actualidad formaciones cerradas de montes de chañares en los terrenos que han pasado al poder de los bancos y prestamistas los que están en su absoluta mayoría sin explotar. Prescindiendo de que las instalaciones existentes en las estancias están echándose paulatinamente a perder, los campos se en-

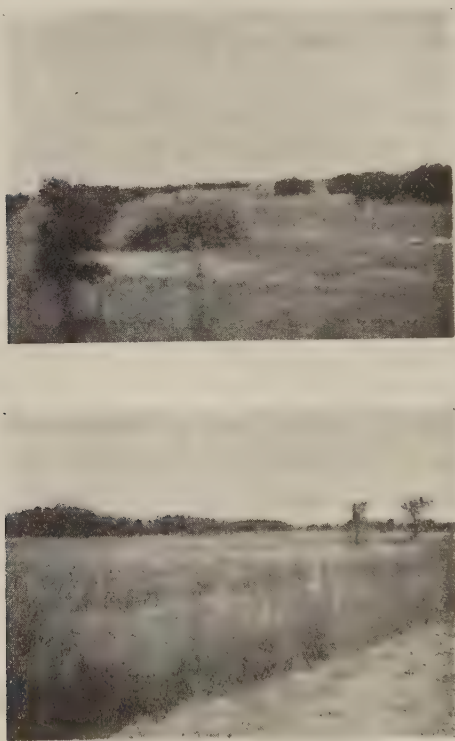


FIG. 1 y 2.— Chañares en avance.

cuentran expuestos a la invasión de toda clase de plagas, la peor de las mismas es el chañar (fig. 1 y 2). La reiniciación de los cultivos exigirá costosos trabajos de desmontes, de manera que el valor real de las tierras ha disminuído. A esto se agrega la probabilidad de que la calidad de los terrenos donde el chañar ha encontrado arraigo se desmerezca considerablemente. Sólo una pronta liquidación por parte del Banco Hipotecario Nacional y el de la Nación Argentina de los campos que pasaron a su dominio, por cierto muy

contra la intención de las citadas instituciones, puede evitar grandes perjuicios para la zona y, bajo este punto de vista, la formación del Banco Central podrá ser de utilidad.

Un fenómeno que no ha sido provocado por la acción del hombre en forma directa, pero donde la misma ha tenido una influencia indirecta de consideración, es la erosión de los suelos. Indiscutiblemente, los terrenos siempre han sido expuestos a la erosión y encontramos en algunas regiones donde la acción humana ha sido casi nula campos «lavados» de grandes extensiones (Monte Viscacheras) pero la destrucción de la vegetación originaria de la zona, las labores agrícolas que aflojan las tierras y, finalmente, la cons-



FIG. 3 — Efectos de la erosión en un campo sembrado.

trucción de caminos y terraplenes sin alcantarillas en suficiente cantidad, cerraron cuencas formadas, desaguaron regiones en perjuicio de otras situadas aguas abajo, y causaron la destrucción de las capas superficiales de la tierra orgánica. En la colonia Portuguesa, han sido perjudicados enormemente los campos situados al borde del camino a Arrufó, el cual llevó grandes cantidades de agua con motivo de las fuertes lluvias caídas a fines del año pasado; las aguas se estancaron en las regiones más bajas e invadieron los campos sembrados en una forma anteriormente no conocida (destrucción de un triguero en el campo Lager, fig. 3). ⁽¹⁾

En la parte oriental de la citada colonia nos encontramos, en

(1) Estudios relativos a la erosión de los suelos en el Departamento de San Cristóbal está realizando actualmente el Departamento de Química Agrícola y Edafología del Instituto Experimental y de Investigación Agrícola.

cambio, con terrenos que habían sido anteriormente cañadas de espartillo, las que hoy en día van mejorándose por los depósitos de tierras lavadas en las partes superiores y acarreadas paulatinamente. Un caso más patente puede observarse en los campos del Banco Crédito Territorial, donde un canal trazado hace tres años para llevar las aguas de la estancia « La Jovencita », hacia la laguna « El Dientudo » va formando una isleta de terreno que está tapando la vegetación originaria (espartillo, fig. 4).

Motivado por el desvío de las aguas y el cierre de cuencas naturales por el hombre se observa además una paulatina « cañadiza-



FIG. 4. — Tierras depositadas en una Cañada de Espartillo que recibe el canal principal de la Estancia « La Jovencita ».

ción » de campos en parte anteriormente cubiertos por bosques de algarrobo y ñandubay, árboles que sólo crecen en alturas. La influencia de las aguas que invadieron ahora los terrenos provocó que las raíces perdieran su sostén y los árboles fueran arrancados por el viento. En campos inclinados, la construcción de terraplenes produjo la formación de cañadas (F. C. del Estado en Santurce) y en otras partes callejones construídos se transformaron en cañadones con lagunas permanentes que en tiempos de lluvia se rellenan y perjudican los campos vecinos primitivamente altos y dedicados a la agricultura (callejón que corre al Este de la colonia Amenábar y al Oeste de Aleorta y Portugaleta).

De real importancia resultarán los efectos de la acción humana para la zona en cuanto se inicie la construcción de un desagüe general como corrección de la insuficiencia del declive natural. Si bien es cierto que los planes definitivos aún no están trazados, se propi-

cia en el Departamento de San Cristóbal la construcción de un canal de desagüe que lleve las aguas de las regiones altas e intensamente cultivadas que atraviesa el Ferrocarril Central Argentino hacia la depresión lacustre formada por las lagunas «La Cabral», «Los Palos Negros», «El Dientudo», y «La Verde» para poner en comunicación esta última con el Arroyo de «Las Conchas», encauzando las aguas por medio de éste hacia el Río Salado. El autor pone en duda la posibilidad de comunicar en forma permanente la laguna «La Verde» con el Arroyo de «Las Conchas». Un ensayo realizado en el año 1915 dió un resultado negativo. Es probable, en cambio, el peligro de la cañadización de todos los campos situados a lo largo del F. C. del Estado, fenómeno que se ha producido en menor escala ya desde la construcción del terraplén que sirve de base para las vías (formación de una cañada de 1 legua aproximadamente hacia el Oeste en la estación Santurce — expansión de la laguna «El Dientudo» por 60 m. aproximadamente desde la construcción del canal de la estancia «La Jovencita»). Aún suponiendo la posibilidad de crear una comunicación constante con el arroyo de «Las Conchas», es de temer que el mayor caudal de aguas provoque no sólo un cambio de curso del mismo sino también frecuentes inundaciones en su curso inferior, como sucedió en los años después de la inundación de 1914. En esta oportunidad los campos «La Prusia», «Invernici» y el de Ripamonti quedaron en parte cubiertos por las aguas durante los años 1915 y 1916. En «La Prusia» se destruyó una legua de tierra aproximadamente, y las aguas estancadas llegaron hasta la Colonia Michelaud. El autor cree que el trazado en la forma proyectada aportaría serios perjuicios por las razones expuestas, mientras que la construcción de un desagüe general en el medio de la zona central del Departamento podría solucionar el problema en forma más conveniente.

CONSIDERACIONES SOBRE LA REFORMA
DE LA LEGISLACION CIVIL DE LA MEDIANERIA
PROYECTADA POR EL DOCTOR JUAN A. BIBILONI

POR EL ING. MAURICIO DURRIEU

1. — Al terminar a fines del año ppdo. la preparación de la segunda edición de mi « Tratado de Medianería y de la Confusión de Límites », tuve la idea de recorrer el tomo de la obra del doctor Bibiloni que se ocupa de los derechos reales, para verificar hasta qué punto había este erudito jurisconsulto variado las disposiciones del Código Civil vigente.

Las modificaciones aconsejadas por el doctor Bibiloni, son importantes, y si fueran adoptadas, transformarían en vasta medida las soluciones del código vigente, y a mi juicio, las más de las veces sin justificación. Por ello he creído útil el aporte de mis observaciones acerca de tales modificaciones, y a pesar de mi cansancio después de realizar un trabajo de la magnitud de mi obra, me he puesto a redactar la crítica de las ideas del reformador, equiparando las soluciones que propone con las del código en vigor y con las que a mi juicio corresponden.

2. — El proyecto de reformas al Código Civil de la República Argentina del doctor Bibiloni (en lo sucesivo lo llamaré brevemente *proyecto*), ha mantenido sin variación la tesis fundamental jurídica del código civil vigente (en lo que sigue, diré simplemente *código*).

La *medianería*, refiriéndome con esta palabra al concepto de la ley para el derecho que asiste a cada colindante de los que en común disponen de una obra separativa, es un *condominio con indivisión forzosa*. Esta tesis ha sido aceptada por numerosísimos tratadistas modernos, apoyados en las ideas de Pothier, que ubicara la medianería entre las aplicaciones del Contrato de Sociedad, y perfeccionándolas con el agregado del precepto de la indivisión forzosa.

No creo aquí oportuno detenerme en los fundamentos de esta tesis jurídica, ni en sus beneficios. En la segunda edición de mi Tratado de Medianería ya aparecida, he dedicado una extensa consideración a esta cuestión, demostrando que la medianería podría tener solución en la legislación civil por aplicación de las reglas de la locación de cosas, o del usufructo, o de la servidumbre, o de la restricción del dominio, o del condominio; pero que lo más científico y conveniente era la tesis adoptada por nuestro código.

Como desde el punto de vista fundamental, no hace falta aclarar nada respecto al condominio, pues tiene éste reglas bien definidas, lo único que interesa es precisar el concepto de la indivisión que con la calidad de *forzosa* se añade al derecho de condominio instituido para las relaciones de medianería formadas por decisión de la ley o con arreglo a su tesis. La indivisión tiene que ser forzosa porque la obra común no puede dividirse sin destruir el designio a que responde la medianería: tener una obra de que puedan usar y disfrutar a un tiempo ambos colindantes con un mínimo de costo y de empleo de terreno. Materialmente, una pared, — y otras obras separativas —, no pueden dividirse sin destruirlas o hacerlas inutilizables por cada dueño en su predio. Legalmente, la división es un contrasentido, desde que la ley misma ha planteado la condición de que la obra separativa sea común, en tanto preste oficio a los dos colindantes. No queda, entonces, sino una salida: el vecino que desista de la copropiedad y de la utilización para que le faculte, se desentenderá de su acción sobre la obra, renunciando a su derecho, o sea a la medianería. Se comprende que la condición así entendida hállese determinada por la ley: la condición de indivisión forzosa es una restricción al dominio. No creo, pues, acertada la aplicación que el Dr. Bibiloni verifica a las obras medianeras del artículo 2710 cód. civ., admitiendo la división por acuerdo unánime de los condueños.

El condominio, por otra parte, que constituye el derecho esencial en la medianería, hállese, como el dominio, del que no es sino una forma particular, sujeto a ciertas restricciones. Para mí las llamadas restricciones al dominio son esencialmente *condiciones* con las cuales queda instituido el derecho de propiedad. Esta institución hállese formulada en reglas ora puramente *enunciativas* o de definición, ora *conductivas*, es decir, que guían al propietario en el ejercicio de su derecho, y ora de objeto *limitativo* o aún *modifica-*

tivo de la amplitud a que sin ellas alcanzarían sus prerrogativas.

Al través de las épocas del Derecho, llegó a entenderse que las disposiciones de este último género que afectaban a la propiedad raíz, sentaban para ésta *servicios* atributivos de otras propiedades. Hubo en esa idea un doble error: por una parte, la confusión de una limitación forzosa (emanada de la propia ley, y desde luego impuesta con una mira de interés general), con una limitación consensual de facultades *reconocidas al propietario* y que éste podrá establecer con mira de interés privado porque la ley le autoriza para hacerlo; por otra parte, la creencia de que una restricción al dominio y una servidumbre, designaciones correspondientes a esas limitaciones respectivamente, pueden pautarse con similitud.

El sentido común y un mejor criterio científico, se encargaron, no obstante, de diferenciar paulatinamente las normas legales de uno y otro género, y más tarde, aunque bastante, hizo surgir el análisis una calificación más precisa de las mismas.

Cuando la ley admite y resuelve la necesidad de hacer común una obra separativa, siéntala en una restricción, que impone a quien sea dueño exclusivo de la obra la cesión del derecho de condominio a favor del colindante, así como podría imponer la construcción a comunidad de gastos de la obra separativa si no la hubiese construido uno solo de los dos vecinos, o la reconstrucción en común, si la obra construída no respondiese a las necesidades de ambos vecinos.

El derecho, pues, tanto como la obligación de adquirir en algún momento la medianería de una obra separativa (de un muro, ordinariamente), emanan de una decisión legal que importa, para el dueño hasta entonces exclusivo de aquella obra en el primer caso, o para su vecino en el segundo, una restricción al dominio.

Restricción al dominio de uno y otro vecino, habrá siempre que la ley instituyere la obligación de hacer en comunidad de gastos la separación de sus respectivos fundos. Esta disposición vincúlase al *cerramiento forzoso* de las heredades, y necesita una acertada comprensión.

De toda evidencia, las cuestiones de medianería, materia de legislación civil, sólo pueden surgir entre bienes privados. El cerramiento, o circunvalación de las heredades, da lugar, en vez a obras regidas exclusivamente por la autoridad pública, que no entra a participar de los trabajos para erigir esas obras, ni para conservarlas,

ni carga con parte alguna de las expensas, aunque tenga la facultad de resolver si es exigible el cerramiento y aceptable el tipo de las obras con que se le realiza.

Pero el interés primario de la colectividad, está en que se cerque la propiedad particular sobre el límite de los sitios públicos.

La división entre particulares, es asunto bien distinto. Afecta, sí, el interés general, en cuanto a la seguridad, (esencialmente) de las personas que podrían experimentar daños si las obras fuesen inestables, y también en lo relativo a la tranquilidad de la vida entre vecinos.

Falta ver si el interés general así caracterizado, ha de preponderar sobre el principio de la más amplia libertad del dueño, para disponer de su bien, y que en el caso hállese substancialmente precisada en estos dos poderes: 1º cercarse o nó, como mejor le cuadre; 2º renunciar tácita y libremente, y también por convención, a su facultad de encerrarse o de dividir su heredad con cualquier vecino, estableciendo al efecto, en el segundo caso, una servidumbre.

Los antecedentes de la facultad legal de cerramiento, son, al parecer, muy contradictorios. Las disposiciones que rigieron la materia, unas veces prohibieron el cercado; otras más, exigiéronlo en vez. Lo primero aconteció bajo el feudalismo, para dejar expedito al señor el acceso a las propiedades vasallas o aún facilitar el apacentamiento de los ganados; lo segundo fué resultado por las costumbres en las ciudades, con el propósito — muy relativamente obtenido, sin duda —, de evitar contiendas vecinales a consecuencia de la falta de separación material entre las heredades.

Las legislaciones modernas han tratado de conservar, en principio, la libertad del dueño para cercar o no su heredad ⁽¹⁾; mas, sin

(1) El art. 2516 de nuestro Código Civil, determina (prescripción final) que el propietario «Puede encerrar sus heredades con paredes, fosos o cercos, sujetándose a los reglamentos policiales».

La prescripción del art. 647 del C. Civ. francés, a que se refiere una de las fuentes del argentino (AUBRY et RAU, t. 2, § 191, 3º, p. 176, 4ª ed.), dice brevemente: «Todo propietario puede cercar su heredad, salvo la excepción formulada en el artículo 682», — y este artículo alude a la restricción de paso, correspondiente a las *heredades encerradas*.

De acuerdo asimismo con FREITAS (Cód. Civ.) art. 4222, cuyo inciso 4º reconoce al dueño de un predio la facultad «*de taparlo o cerrarlo por todos lados*», y art. 4226, que aclara: «Para tapar o cerrar su inmueble (art. 4222, nº 4), el dueño del mismo podrá hacer pared, muro, zanja, cerco, (léase seto) vivo o muerto, o cualquier otra separación de la altura que quisiere, siempre

considerar luego la inútil contradicción de ese principio que con ello sancionaban, continuaron sentando el cerramiento forzoso dentro de los núcleos más formados y densos de las poblaciones.

Ante todo, y vuelvo a precisarlo, — el cerramiento forzoso de los predios con respecto a los sitios públicos, es asunto muy distinto de la división entre heredades. En el corazón de una ciudad, tanto como en sus arrabales más compactos y activos, corresponde a la autoridad exigir el cercado de los fundos por sus dueños, con el fin de delimitar los sitios públicos, evitar la existencia de baldíos peligrosos para la seguridad y la salud de los habitantes, y hasta por razones de ornato público. Mas, no se vé la relación que estas necesidades hayan de guardar con la de separar las heredades urbanas entre ellas. La división de fundos particulares, puede ser o nó necesaria; también puede convenir a un propietario, realizada con cierta estructura y en determinada parte de sus límites, en abierto disenso con las conveniencias de sus colindantes, que tanto pueden no precisar de cercado alguno, como tener que realizarlo en muy distinta forma.

Para cercar con ineludible exigencia, no puede ser motivo en los tiempos actuales la intención de suprimir reyertas vecinales, ni la delimitación entre heredades, cuya confusión no es de temerse en la ciudad. Evidente es que el cercado conviene; pero en el orden llanamente particular. Quien lo precisa lo hará, y las únicas medidas propias, frente a la más extensa libertad de cada vecino al respecto son: 1ª que en tanto los cercos construídos no asuman el tipo y la construcción de muros de edificios, el que construyera esos cercos se halle sometido a la restricción de soportar que el colindante respectivo los demuela, con devolución de los materiales, y reemplace por obra separativa mejor; 2ª que si los cercos construídos fuesen utilizados de alguna manera por el colindante, habrá éste de adquirir la comunión de los mismos en la extensión correspondiente; 3ª que si, por fin, un cerco fuese un muro de tipo medianero (material, espesor, altura mínima precisados por la ley), no podrá tocársele ni para su demolición antes de adquirir la medianería.

Muchas son las personas que piensan distintamente sobre estos

que no haya alguna ordenanza municipal en contrario» está más particularmente redactada la prescripción del art. 2516 antes transcrita

puntos. En particular, aunque no sea tan general el criterio de hacer obligatoria la construcción en común de las cercas, poco se comprende, no obstante, que un propietario pueda desentenderse de volverse medianero de las paredes de cerca levantadas a sus solas costas por los vecinos. Yo pienso exactamente como nuestro codificador: que debe respetarse el albedrío del propietario para cercar o no, sencillamente porque ese albedrío es equivalente al de quien quisiera imponerle un cercado. Lo contrario importa la contradicción de un principio (ya expresado) y la imposición de un criterio que afecta desfavorablemente al interés económico de la sociedad. Una verdad como un templo es que mientras la medianería de los muros de edificio satisface positiva y eficazmente ese interés, ahorrando espacio y expensas en la edificación, la medianería forzosa de los cercados es una arbitrariedad en el terreno jurídico y en el de la economía social. Para comprenderlo así, basta plantear la situación correspondiente a la exigencia posible del cercado con paredes de ladrillo o piedra, de cuarenta y cinco centímetros de espesor y tres metros de altura sobre el suelo, que habrán de ejecutar los colindantes en toda la extensión de sus predios. Esas paredes tendrán sobrada fortaleza, y requerirán a menudo cimientos más costosos, en previsión de su adaptación futura a la edificación, que lo necesario para los meros fines del cercado. Y en tanto mucha parte de tales paredes aguarde en estas condiciones su empleo para apoyar y cerrar edificios que tal vez nunca se harán allí, los vecinos habrán invertido en esa parte, sin objeto, un caudal excesivo para la separación de sus heredades.

La única consideración a que en el fondo responde este criterio del cercado común, es la de que en los pueblos es lo más corriente separar unos predios de otros, y resulta ingrata la facultad concedida a cada vecino de desentenderse de la medianería en aquellas cercas construídas por sus vecinos de que no obstante aprovecha. Que esta situación sea ingrata, lo reconozco llanamente; pero no es injusta, porque respeta principios jurídicos ineconusos. Y a lo sumo, concedería que fuese enmendada por una determinación similar a la que el código plantea para las heredades rurales: la obligación de cada propietario de volverse medianero de las cercas cuando su fundo quedase totalmente circunvalado.

Por lo demás, si se admite que una vez construído el cercado en común, uno de los medianeros pueda renunciar indefinidamente a

la copropiedad del mismo, resulta a las claras la impropiedad de la exigencia de la construcción, que somete a cada vecino a la voluntad de su colindante para contribuir a un cercado que particularmente a éste interesa. En el solo interés particular, no puede la ley sentar primacías de unos propietarios sobre los otros.

No me interesa añadir aquí nada sobre las controversias de los autores relativas al pensamiento de Berlier, Tronchet y otros al redactar el Código Napoleón. Creo que la legislación debe cimentarse en principios, no en opiniones.

Por todo lo expuesto, pienso que frente a la reforma del Dr. Bibiloni, quien proyecta, conforme a la tesis de Pardessus, Demolombe, etc., la obligación inicial de separar las heredades, (art. 28) a requerimiento de uno de los colindantes, está mucho más ajustado a los principios y a la conveniencia general el código vigente, a su vez fundado en las opiniones de Toullier, Aubry et Rau, etc., del que no obstante y por las consideraciones vertidas en cuanto precede, aún debiera suprimirse toda mención del *cerramiento obligatorio*.

En este punto, como se vé, hállome en diametral oposición a la reforma.

3. — Al pasar, — y aunque el asunto no resulte en verdad fundamental, sino complementario —, he de referirme aquí a la modificación propuesta por el Dr. Bibiloni para el artículo 2626 del código.

Este artículo, original del Dr. Vélez Sársfield, y que bastante se ha discutido e impugnado, denota a mi juicio una de las abundantes exteriorizaciones del talento jurídico de nuestro codificador. Se ha dicho que no importa una restricción al dominio, y hallábase mal ubicado en el título VI, lib. III del código.

Esta manifestación no me causa extrañeza por dos motivos, a saber: 1º porque quienes la hicieron, tenían una idea confusa e impropia de la restricción al dominio; 2º porque tampoco se habían hecho cargo cabal del objeto y de la redacción del artículo.

Pongámonos en las varias situaciones correspondientes al caso tratado en este artículo, y voy a exponer muy brevemente mis argumentos completamente favorables a su existencia y a su ubicación en el código.

Desde que éste permite con razón a todo propietario dividir por sí su heredad de las vecinas (art. 2516), puede hacerlo ese propie-

tario con cualquier pared, bien sea de menor espesor y altura que la de tipo medianero o de este tipo. Cuando la pared así construída responda a la primera condición, no puede argumentarse que el colindante tiene que adquirir la copropiedad de ella al proponerse edificar sin usar de la pared existente: ésta, en mi supuesto, no tiene el espesor ni la altura determinadas por los arts. 2726 y 2729 y tampoco es el caso del art. 2728, desde que el colindante no va a utilizar la pared. Luego, es indispensable *la restricción al dominio del dueño de la pared*, para que el vecino pueda demolerla y reconstruirla de *inmediato y mejor*, condiciones lógicas.

Si la pared, ahora, tuviese el *tipo medianero*, aunque perteneciese a un solo vecino, su colindante no podrá tocarla, así sea para demolerla, sin comenzar por volverse medianero. Esto es evidente, e infiérese de la racional exégesis de los arts. 2726, 2727, 2728 y 2733. La demostración cabal de este hecho, resultaría pesada aquí, y ruego a quienes lean estas páginas que ocurran a mi Tratado de Medianería por las explicaciones pertinentes. En la segunda edición, he extendido mi pensamiento al respecto, añadiendo que la facultad de exigir la copropiedad de la pared en el caso, fluye como un corolario del concepto en que estriba la existencia de la medianería en la legislación.

Cuando la ley entiende, digo allí, que debe propender al uso común de las obras separativas *de cierta naturaleza y de condición adecuada a determinadas circunstancias*, no puede serle indiferente el tipo de esas obras. La copropiedad voluntaria puede recaer sobre obras cualesquiera; la obligatoria, sólo se justifica cuando son materia de la misma las *atinadamente utilizables* por ambos colindantes. Sigue de esto la conveniencia de que la ley señale un tipo para las obras separativas de la naturaleza y condición premencionadas, y resalta que si un vecino edifica ajustándose a dicho tipo, cumple el designio legal facilitando a su colindante la aplicación ulterior de la obra, con la sola adquisición de la copropiedad.

El tipo creado por la ley, no puede responder sino a la satisfacción de la edificación normal y corriente. Si el colindante necesitase una pared de más entidad, tan será de su cuenta construirla como compensar previamente al vecino por la ejecución de la pared que desestima en atención a sus mayores requerimientos.

En definitiva, cuando el colindante se halle ante una pared separativa de tipo medianero a cuya erección no contribuyó por ha-

ber renunciado a la medianería (art. 2727), va a revocar ahora esta determinación, y a colocarse en la situación prevista por el art. 2726. Debe, entonces, adquirir la medianería (conforme al art. 2736), y luego demoler la pared como determina el art. 2733.

Natural es que también pueda ocurrir el caso de que el colindante sea medianero, y para tener derecho a demoler y reconstruir la pared, fundamentalmente debe asistirle la restricción al condominio de su vecino, que determina el art. 2626, que atendiendo los casos con toda exactitud jurídica, refiérese al *condómino* para el segundo y éste, como para el primero se refiere al *propietario de la pared*.

La disposición del art. 2626 no es enunciativa ni conductiva de las facultades *del dueño de la pared divisoria*; es una condición legal *restrictiva* de esas facultades en atención a las de su colindante. Importa, entonces, una verdadera restricción al dominio. Y creo dejar demostrado que corresponde exactamente a las prescripciones de la medianería.

El proyecto de reforma propone la sustitución de este interesantísimo y sabio artículo por una disposición en términos opuestos. Dice el artículo propuesto (nº 9): « El propietario de una heredad contigua a un muro no medianero, no puede apoyar en él obras o construcciones, ni usarlo de manera alguna ». Y este artículo, sí, *no es una restricción al dominio*. No lo es, porque con esa medida no queda restringido *en cosa propia* el propietario a que se refiere, ni lo está *tampoco el dueño* de la pared. La regla así enunciada, carece de objeto. No hace falta repetir para este caso especial el concepto esencial de que nadie puede usar ni disponer legítimamente de lo que no le pertenece.

En cuanto a la tesis de este artículo proyectado, no falta añadir ni una palabra, ante la explicación verificada del que se propone substituir, y las consideraciones que formulé acerca del cerramiento de las heredades. La reforma no puede aceptarse.

4. — El visible encadenamiento de las consideraciones precedentes, me ha inducido a postergar hasta ahora las observaciones que merece la redacción del art. 20 del proyecto de reforma, pese a que mantiene con una variación leve de redacción el 2716 del código, y reúne sin modificación el artículo 2717.

La reunión de los artículos 2716 y 2717 en el que establece la definición de la medianería, paréceme aceptable. No creo necesaria la supresión propuesta de la expresión « las paredes » indicada en

el texto del art. 2716. Técnicamente, las paredes son muros delgados y corresponden a los edificios con más propiedad que los *muros*, obras análogas pero de mayor espesor y entidad. Mas, esto es un detalle escaso.

Mucho más tengo que decir con respecto a la reproducción del art. 2717, aceptada en la reforma sin ninguna observación. Ese artículo, en efecto, es bastante deficiente. Refiérese exclusivamente a los *muros* y en la sola hipótesis de que háyanles construído en común los vecinos en el límite separativo de sus heredades. En tanto, la definición de la medianería, que ocurre efectuar en ese artículo, debe referirse a todas las *obras separativas* susceptibles de comunión y a todas las circunstancias de establecimiento de ésta, es decir, no tan sólo a la realización en comunidad de gastos, sino también a la de establecimiento de la copropiedad por adquisición, por prescripción, destino del padre de familia, etc. Podría, entonces, redactarse con más generalidad y propiedad el artículo 2717 como sigue: «Toda obra separativa de dos heredades de distinto dueño y todo objeto situado en sus lindes, sobre los cuales se halle establecido el premencionado derecho a favor de uno y otro propietario, se dirán medianeros. Excepto la situación especial en que este código disponga de otra manera, las obras y los objetos medianeros habrán de estar asentados en terreno de cada uno de los condóminos, por partes iguales que a tal efecto quedarán mancomunadas'.

Como lo explico en la segunda edición de mi Tratado de Medianería, esta manera de encarar la contribución de terreno en el asiento de las obras medianeras, es la más racional. El suelo queda afectado a ese uso por una restricción del dominio de cada vecino. Al no considerársele reunido a la obra común que soporta de tal suerte que se vuelva un accesorio de ella —como lo plantean quienes hacen que el terreno siga a la obra—, queda evitada la dificultad tanto del intento de justificar la impropiedad de hacer que el adquirente de la medianería de un muro levantado mitad sobre su terreno y la otra mitad sobre el vecino, a mérito de lo dispuesto por el art. 2725, deba adquirir la parte de suelo con que gratuitamente contribuyó y que por ser cedido a título de restricción al dominio, no dejó de pertenecerle, —como de probar la racionalidad de la restitución del suelo que sostienen pasara a pertenecer al otro vecino cuando hubo renuncia o abandono de la medianería, y este vecino a su vez abandona la pared.

5. — El proyecto de reforma trata la *presunción de la medianería* con bastante modificación del criterio seguido por el Código.

El art. 21 sustituye las disposiciones contenidas en los arts. 2718, 2719 y 2743.

Como en estos, la presunción de medianería se estipula para las paredes divisorias entre edificios contiguos en la parte donde existe el adosamiento del edificio más bajo. El proyecto adopta la expresión española « hasta el punto común de elevación » que si es precisa en cuanto a la elevación se refiere, no se explica en lo relativo a la extensión horizontal. Indudablemente, con el principio de que la medianería siempre se extiende desde el punto más alto hasta la base de la pared, la explicación es inoficiosa; pero conviene retener el principio.

En el inciso 2º, trata el artículo de la presunción relativa a las *paredes* divisorias de patios, jardines, quintas u otros espacios abiertos, y la sienta para toda la extensión de esas paredes allí donde no exista la constancia contraria de instrumentos públicos o privados, o de signos materiales. Cabe observar que esta disposición, opuesta a la del Código, es tan racional en el proyecto de reforma como es racional y exacta la del Dr. Vélez Sársfield en el Código vigente. La razón en que me fundo para decir esto, consiste sencillamente en que el proyecto de reforma (art. 28), hace obligatoria la construcción en comunidad de gastos de las paredes de cerca entre predios de pueblos y arrabales, en tanto el Código vigente permite eludir la obligación (art. 2727). Si hubiera de entrar en la amplia elucidación de este punto, tendría que escribir mucho. Permítase referirme a las razones de mi Tratado de Medianería para abreviar, y decir solamente, que si el codificador, como una prueba más de su genial buen sentido, varió en cuanto a presunción de la medianería de paredes medianes entre patios, jardines, etc., la solución de Códigos y autores anteriores, fué porque percibió la contradicción que hubiese importado el admitir la presunción en el caso, con la facultad de librarse del cerramiento.

En resumen, en cada trabajo está bien contemplado el sistema adoptado en materia de cerramiento; pero agrego que a mi juicio, y por razones que ya expuse al ocuparme del cerramiento forzoso, es más científico el vigente y yo no lo modificaría.

El inciso 3º establece lo mismo que el art. 2743 del Código, y nada observo.

En cuanto a la validez de los signos materiales para contradecir la presunción de medianería, única alternativa que admite el proyecto, me atengo a la amplia disquisición que hice de este asunto en mi obra ya tantas veces mencionada.

(Al pasar, observo que el art. 20 del proyecto había suprimido la voz paredes del art. 2716, lo que parecía indicar que se adoptaba la sola designación de «muros» para las obras separativas continuas de albañilería. En el artículo 21 y otros, no se ha mantenido este criterio, y lo creo explicable por tenerse ambas voces por sinónimas de acuerdo con el Diccionario de la Academia en la palabra «muro». En verdad, como lo expone detenidamente Pelayo Clairac y Sáenz en su notable «Diccionario General de Arquitectura e Ingeniería», voz «Pared», el sentido técnico de la palabra pared es más restringido que el de muro. La primera correspondería más propiamente a los muros de edificios).

6.— El proyecto propone la supresión del art. 2720 del Código. Fundamenta este consejo la idea de que el art. citado no armoniza con las disposiciones de los arts. 2519, 2790 y 2792 del Código. Se citan a favor las opiniones de Demolombe y de Aubry et Rau.

Veamos un poco el pro y el contra, en esta disidencia.

El art. 2720 fué tomado de la primera parte de una frase de Aubry et Rau, t. 2, § 222, p. 421 (4ª ed., 1869). Expresa textualmente que «los instrumentos públicos o privados que se invoquen para *combatir la medianería* deben ser actos comunes a las dos partes o a sus autores». La fuente (nota 16), aclara que esta decisión responde al principio según el cual *no puede oponerse un título sino a la persona de quien emana*, lo que corresponde a la situación tratada en tanto las condiciones materiales a las cuales se halle subordinada la presunción a que se refiere hubieren existido ya cuando fué construída la pared, salvedad que el art. 2720 no ha transcripto.

Para verificar si es exacta o siquiera conveniente esta solución, o corresponde mejor que la aconsejada por el Dr. Bibiloni, apoyado en Demolombe (II, nº 345 a 350), ocurre fundamentalmente representarse las situaciones corrientes en que dos vecinos sientan entre ellos las relaciones de medianería, y las vicisitudes ulteriores a que dan las mismas lugar.

De entrada, nos encontramos con una complicación. Y es que en el sistema del código, no hace falta contribuir a la construcción de las paredes medianeras (C. c., art. 2727), mientras el vecino refe-

rido no haga uso de inmediato de dichas paredes. Entre nosotros, de consiguiente, lo usual será que cada vecino levante paredes separativas cuando y conforme lo necesite, y que sus correspondientes colindantes se tornen medianeros cuando y conforme a su vez debieren usar de las paredes así erigidas.

Si, en vez, se considerase el punto conforme lo propone el doctor Bibiloni en su proyecto, la contribución de uno y otro colindante en el levantamiento de las paredes separativas sería ineludible hasta la altura del cercado.

Ocurrirán, entonces, las siguientes fases:

SISTEMA DEL CODIGO



Primera fase:

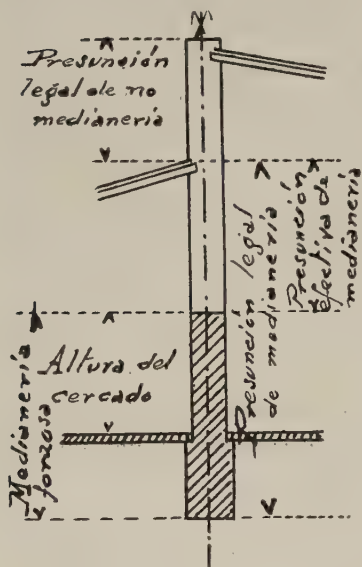
Pared separativa levantada por un vecino encaballada sobre la línea divisoria, sin necesidad de celebrar convenio alguno con su colindante;

Segunda fase:

Adquisición necesaria de la medianería de la pared para adosar el edificio de este colindante, y si así se hiciera, título favorable a la medianería del mismo;

Tercera fase:

Si el vecino constructor de la pared sostiene que no hay medianería en el adosamiento realizado por el colindante, imposibilidad de probar contra la presunción de medianería resultante del adosamiento, por no haber título común, y no poderse emplear otros medios: ni la prueba testifical, por no estar incluida en las disposiciones del código; ni los signos materiales, que en caso alguno podrían valer lo bastante para contradecir victoriosamente el signo de más fuerza y entidad que es el propio adosamiento.

SISTEMA DEL PROYECTO
DE REFORMA*Primera fase:*

Pared separativa levantada forzosamente en común por ambos vecinos hasta la altura del cercado, y por uno solo en la restante. Existirá normalmente un título privado emanado de las dos partes para aquel condominio.

Segunda fase:

Adquisición necesaria de la medianería de la pared al edificar el colindante que sólo contribuyera al cercado. Esto daría lugar a un nuevo título privado, común entre los dos vecinos.

Tercera fase:

Para combatir la medianería del vecino que contribuyera a levantar el cercado y luego adosara en elevación mayor, si no exhibiere el título de la segunda situación, bastaría apelar a la constancia del primer título (medianería de la cerca).

Hace ver este cotejo que la disposición del art. 2720 es más impropia en el sistema vigente que en su reforma proyectada.

La solución exacta sería la que determinara la posibilidad de probar contra la presunción favorable de medianería con títulos bilaterales si hubiese copropiedad anterior firme en alguna extensión de la pared, y digo firme porque no admitimos que sea esa la calidad para el caso de que la medianería se halle solamente presumida por la ley, — y la posibilidad de probar con títulos unilaterales cuando no concurriese la situación precedente. Y en conclusión, creo que si no se redactase el art. 2720 con arreglo a estas bases, mejor sería suprimirlo.

7.— Me parece atinada la leve reforma del art. 2722, propuesta en el art. 24, y no veo inconveniente, como tampoco mayor motivo, para que el art. 2723 se incorpore al anterior.

8.— En cuanto a la reforma principal propuesta para el artículo 2724 (art. 25 del proyecto), que acarrearía para el vecino que hiciese abandono de la medianería la pérdida de la propiedad de la faja de suelo ocupado de su lado por la mitad del espesor de la pared, la creo absolutamente impropia y errónea. Semejante de-

cisión solamente podría justificarse cuando la medianería fuese una servidumbre; mas, de ningún modo cuando constituya un condominio. El terreno de asiento de la pared, es puesto en este último caso por mitades por ambos vecinos, y queda mancomunado por restricción al dominio de cada uno, tanto cuando hay copropiedad de la pared como si dicha copropiedad deja de existir. Es completamente innecesario, así las cosas, y carente de fundamento jurídico, ese criterio de trasladar el dominio de la parte de suelo correspondiente al vecino que deja de ser medianero. También en la segunda edición de mi Tratado de Medianería se hallará una amplia elucidación de este punto.

No me parece acertada la incorporación a este artículo del 2739 (nº 17).

9.—Creo útil la aclaración de las condiciones en que quedan colocados los vecinos tras el abandono de la medianería, que formula el artículo 26 del proyecto. Esa aclaración concuerda con la doctrina.

10.—Las modificaciones de detalle propuestas para el artículo 2725 (art. 27), son convenientes.

11.—Salvo alguna modificación de la redacción, estimo muy superior el concepto de los artículos 2726, 2727 y 2729 a la reforma propuesta. Mis razones están expuestas más arriba y no hace falta repetirlas aquí.

12.—Al artículo 2728, en cambio, que el proyecto de reforma hace suyo en el art. 29, en atención a la facultad concedida en el art. 2725, al edificante de una pared separativa, de ocupar en la mitad de su espesor el terreno lindero, yo agregaría después de la expresión *en su terreno*, las palabras, « *o encaballada sobre la línea divisoria* ».

No hay motivo para dejar de mencionar esta última condición de la pared, que todos los días es más general.

13.—La reproducción del artículo 2730 es indispensable y no hay inconveniente —ni beneficio—, en la adición del art. 2731 a continuación.

El artículo 2737 constituye efectivamente una aplicación de las reglas del condominio; pero se refiere a algunos actos posibles y no está de más tratarlos en forma explícita.

14.—Con motivo de la modificación del artículo 2732, renuévase la cuestión jurídica de saber si la sobrecarga impuesta por el

alzamiento de una pared que es medianera en cierta parte de su altura, al aumentar la sollicitación de la fábrica, debe ser materia de una compensación al otro condómino.

El principio jurídico de que cada condómino puede servirse de la cosa común conforme al destino de ella, siempre que no la deteriore en su interés particular ni impida a otro copropietario que se sirva igualmente de la cosa conforme a su derecho, permitiría justificar la prescripción que faculta para el alzamiento de la pared sin compensación. Materialmente, no es, en verdad, completamente exacta su aplicación al caso, porque si bien la pared será prolongada en tanto sea ello posible con arreglo a su resistencia y su seguridad —y esa prolongación habrá de ser tal vez aprovechada en lo sucesivo por el medianero que no la hizo—, es indiscutible que la mayor fatiga por compresión y la mayor tendencia al pandeo de la pared, son factores desfavorables para su duración. Lo difícil es precisar técnicamente la disminución de ésta que en tal forma puede originarse, y si ello es así, caso por caso, imagínese la dificultad que ocurre para expresarlo en una regla general.

Los fundamentos citados por el doctor Bibiloni (Cód. civ. francés, art. 658; italiano, art. 554 y las opiniones de los autores) no corresponden bien a nuestro Código civil, porque aquellos códigos ubicar la medianería entre las servidumbres legales, lo que difiere bastante de la tesis del argentino.

A mi juicio, la idea del doctor Bibiloni de poner a cargo del que alza la pared los mayores costos de conservación que por ello se originen, no es impropia, y sí más bien de ardua aplicación.

En cuanto al agregado correspondiente al art. 2733, no creo que doctrinariamente sea preferible la modificación al texto del código vigente.

He dado en la primera edición de mi Tratado de Medianería (nº 13, p. 72), las razones que asistieron al Codificador para eximir al que reconstruye la medianera de una indemnización *por molestias*. La obligación de tolerarlas, emerge de una restricción al dominio completamente recíproca en el tiempo, y que por principio no da lugar a indemnización. Esa restricción es para el dueño, viva o no viva en la propiedad, y nada tiene que hacer con su posible locatario, ni con los contratos mediante entre dueño y terceros. Alcanza evidentemente a las molestias *justificadas*. Nada tiene que ver con los *perjuicios* que en la propiedad del dueño o a las perso-

nas que la habiten, se originen de los trabajos, como tampoco tiene que ver con los daños que éstos causasen a las cosas del locatario. Para que se evidencie, a mi juicio, la impropiedad de comprender en las indemnizaciones de perjuicios la pérdida de alquiler, basta pensar que si la finca no se halla alquilada, el dueño no sería acreedor a una compensación por embarazos y molestias derivados de la reconstrucción; y que la restricción no puede referirse sino invariablemente a las mismas molestias. Por otra parte, forzando un poco la argumentación, se ve igualmente que un vecino, sabedor de que su colindante y medianero habrá de reconstruir la pared separativa, podría exagerar el monto de las indemnizaciones a requerir de éste, con sólo celebrar, de verdad o no, contratos de locación u otras que representasen crecidos intereses a lesionarse por las obras futuras.

En conclusión, estimo también preferible la tesis del Código vigente sobre este particular.

15. — El art. 33 del proyecto de reforma, reproduce el art. 2735 del Código vigente. Opino que este artículo necesita una buena aclaración, para ajustar los casos que atañe a la buena doctrina.

Con este objeto, y de acuerdo con ideas expresadas en mi Tratado de Medianería, propongo esta redacción:

ART. 2735. — Cuando el vecino que no contribuyera a los gastos para aumentar la altura de la pared, reparase fundamentalmente o reconstruyese su edificio, habrá de volverse definitivamente medianero de la extensión a que se halló adosado su edificio al tiempo de la reconstrucción de la pared, reembolsando a su vecino la mitad de los gastos por ésta originados en esa parte, y si extendiese más su edificio, adquirirá la medianería de la parte correspondiente de pared con arreglo a lo dispuesto en el artículo 2736.

Huelga significar que si esta redacción o su concepto fuesen adoptados, correspondería modificar la del art. 2734 para dejar constancia de que la medianería allí atribuida al vecino que no reconstruye la pared separativa tiene el solo efecto de mantener invariable la situación anterior, en tanto este vecino no aproveche de la renovación, modificando fundamentalmente o reconstruyendo su propio edificio.

16. — Si hay en el Código vigente, en lo relativo a la medianería, un artículo que haya menester de una redacción precisa y más clara, es éste el 2736.

Habría de escribir mucho si quisiese encarar por lo menudo todas las observaciones que su redacción presente sugiere. Debo por fuerza referirme para perfeccionar las consideraciones que aquí haré, a mi Tratado de Medianería.

Para concretar, propongo ante todo la siguiente redacción para el art. 2736: «Todo propietario cuya finca linda inmediatamente con una pared no medianera, tiene la facultad de adquirir la medianería de esa pared en toda la longitud de ésta que colinde con aquella finca y en toda su altura, o sólo en la o las partes de aquella longitud y hasta la altura de que haya de usar, pagando al dueño exclusivo de la pared la mitad del valor actual de la misma, como esté construída, en la o las extensiones adquiridas, e igualmente, si no estuviese encaballada sobre la línea divisoria, el precio venal actual de la mitad del terreno en que asiente. En elevación, no podrá adquirirse menor altura que la del cercado, ni en cimientos menos de la profundidad total. No obstante, si existiere sótano al que no adose el adquirente, se estimará como profundidad de cimientos la que corresponda razonablemente a la obra y al lugar. Si el adquirente hiciese sótano, se tomará la profundidad de éste más la del cimiento que corresponda. La adquisición comprenderá, además, todas las obras accesorias útiles de la pared, las que serán pagadas por mitad si prestasen oficio a toda ella, y totalmente si debiesen o pudiesen servir al solo adquirente».

Observo en primer lugar que esta redacción se ajusta a la tesis que desarrollé en números anteriores, acerca de la utilización en común de las paredes separativas. El vecino que desea volverse medianero, puede hacerlo indudablemente en cualquier extensión de la pared separativa de su predio con el lindero, sin tener que justificar si usará o no de la parte adquirida para adosar un edificio o con cualquier otro objeto lícito, o ninguno. Debe comprarse ineludiblemente la parte en que haya un adosamiento, hasta la altura necesaria; mas, si ésta fuese menor que la del cercado, lógico es que se obligue sin embargo a establecer la medianería en la altura del mismo, para evitar que sean adquiridos con una contribución exigua derechos de copropiedad sobre paredes que realicen la división de heredades. Como es lícito renunciar a la medianería en tanto no exista edificio adosado, es lógica la consecuencia de que no se esté obligado a establecer la medianería donde no se adose. La medianería, por otra parte, atenta la medular razón de Pothier, de que una

pared a que se apoya un edificio u otra cosa presta servicio con toda su estructura de tal, y no con una fracción cualquiera de ésta, ha de establecerse en parte alícuota de su espesor, sea éste cualquiera, así como sobre su valor actual (la depreciación, la valorización o el demérito alcanzados desde la construcción hasta el momento de la adquisición, no pueden interesar sino a quien es dueño), comprendiendo toda la materialidad que encierre y sea útil a los dos vecinos en común, o al solo adquirente. La cuestión relativa al cimiento rígease por igual consideración: la pared tiene estabilidad (y duración también) ajustada a la bondad de su fundamento. No fuera justo que quien se vuelve medianero aprovechase de esta virtud sin compensarla exactamente en parte alícuota de la del vendedor.

Obvio es, en cambio, que no constituye el cimiento de la pared toda la extensión de ésta que corresponde a un sótano. Esa estructura, traslada por así decir la línea de tierra al nivel del suelo del sótano, y el verdadero cimiento es la parte de la pared inferior a ese nivel. Mas, como no se puede tener la copropiedad del verdadero cimiento sin tener igualmente la de la intermedia, parece justo atribuir a la parte en elevación en que se adquiere la medianería, un fundamento hipotético y racional, tomando al efecto cierta profundidad desde el nivel del suelo hasta llegar a la capa de terreno que ofrezca la resistencia aceptable en el lugar para cimentar la pared en elevación, y considerando que ese cimiento hipotético tiene la estructura y el espesor real de la pared en esa parte. Lo demás relativo a este punto, se explica por sí solo. Y creo que no hace falta aclarar la parte final de la disposición propuesta.

17. — Creo conveniente mantener en su lugar relativo el artículo 2739 (véase n° 8, in fine). Esta ubicación es más lógica allí, porque si bien se refiere al caso de renuncia o de abandono de la medianería, aplica la disposición del art. 2736.

18. — No veo objeción para la transcripción del art. 2740 —en el que convendría reemplazar la palabra *fueren* por *fuesen*—, ni en reunirle el 2741.

19. — Tampoco merecen oposición, a mi juicio, las reformas proyectadas de los arts. 2742, 2744 y 2745.

20. — Igualmente podría aceptarse la modificación del artículo 2738.

21. — Por último, el nuevo artículo (40) propuesto por el doctor

Bibiloni, viene a modificar substancialmente el régimen legal de la medianería, al hacer depender en primer lugar su existencia (en el futuro) de la inscripción en el Registro de inmuebles y del pago de su valor si constase la deuda en la inscripción; y en segundo lugar, al requerir para la validez legal del abandono de la medianería una inscripción análoga. Esta parte de la disposición propuesta tiende a afianzar las reglas precedentes y a garantizar su formal cumplimiento, y me parece muy atinada.

En cambio, no me explico la proposición accesorio final: «esta disposición comprende la renuncia de que habla el artículo 2727», pues hay aquí una referencia a una renuncia que no se admite en la reforma y a un artículo que deja de existir. Tampoco puede referirse a la legislación vigente.

El segundo inciso o párrafo del art. 40, puede admitirse corrigiendo la mención del art. 2725, que no corresponde a la numeración del futuro código.

22. — *Nuevo proyecto de reforma de ley civil, en lo relativo a la medianería.*

A consecuencia de todo cuanto se acaba de exponer, paréceme que una redacción satisfactoria de las disposiciones del Código civil en materia de medianería, y en su orden preferible, podría ser la que doy en la 2ª edición de mi Tratado de Medianería, pág. 438 a 445.

Buenos Aires, Marzo de 1934.

REDACCIÓN ACONSEJADA POR EL AUTOR PARA LEGISLAR SOBRE MEDIANERÍA

DEL CONDOMINIO DE LOS MUROS DE EDIFICIOS, CERCADOS, FOSOS Y ARBOLES

ART. 1º — El condominio de los muros de edificios, cercados y fosos que sirven de separación entre dos heredades contiguas, es de indivisión forzosa.

ART. 2º — Serán medianeros toda obra separativa de dos heredades de distinto dueño así como todo objeto situado en sus lindes, sobre los cuales se halle establecido el premencionado derecho a favor de uno y otro propietario. Excepto la situación especial en que este Código disponga de otra manera, las obras y los objetos medianeros habrán de estar asentados en los terrenos de cada uno de los condóminos por partes iguales, que a tal efecto quedarán mancomunados.

ART. 3º — Presúmense medianeros, mientras no se pruebe lo contrario:

1º Los muros divisorios entre edificios contiguos, hasta el punto de común elevación;

2° Los vallados, alambrados, setos vivos o muertos, las cercas de tapia, las albarradas, las paredes de ladrillos o de mampostería, los surcos y las zanjas, las acequias, que separen dos predios rústicos enteramente circunvalados uno y otro.

ART. 4° — Presúmense no medianeras, mientras no se acredite lo contrario:

1° Las partes de pared separativa de dos edificios que en cada punto excedan verticalmente en elevación la sumidad del más bajo. Se reputa que dichas partes pertenecen por entero al dueño del edificio más elevado;

2° La pared de un edificio que lo separa de un patio, un jardín u otro lugar no edificado perteneciente al colindante.

ART. 5° — No habrá presunción de medianería:

1° De las paredes u otras cercas que dividan patios, jardines, quintas u otras dependencias no edificadas de dos predios urbanos colindantes de distinto dueño, aunque se hallen ambos predios completamente cercados;

2° Del cercado de predios rurales que divida una heredad completamente cercada de otra que lo esté incompletamente;

3° De cualquier cercado en la campaña, cuando separe dos heredades incompletamente circunvaladas una y otra.

ART. 6° — La probanza contraria a toda presunción favorable o desfavorable a la medianería, se realizará por medio de instrumentos públicos o privados o también por señales materiales visibles e inequívocas.

Cuando la medianería de la obra separativa se hallase acreditada para una parte de ésta mediante un título público o privado común a los dos vecinos o a sus autores, toda probanza de que es también medianera alguna otra parte de dicha obra separativa habrá de verificarse por título posterior de igual origen, o a falta de éste, demostrando la prescripción por medio de señales materiales producidas por el vecino que alega la copropiedad y consentidas por el otro.

En todo otro caso de contraversia, cada vecino probará su decir mediante cualesquiera títulos que legitimen su derecho o por señales materiales evidentemente colocadas al tiempo de la construcción de la obra por la parte que alega su derecho de dominio o de condominio.

La contradicción de un título por señales materiales, quedará zanjada a favor del título.

ART. 7° — En la proporción de sus derechos están obligados los condóminos de cualquier obra medianera a los gastos de reparos o reconstrucciones de dicha obra.

ART. 8° — Cada condómino de una obra separativa puede libertarse de contribuir a los gastos mencionados en el artículo precedente, renunciando a la medianería, excepto en los casos siguientes:

1° Que la obra sea una pared a la cual esté adosado un edificio que le pertenezca;

2° Que se trate de un cercado rural que contribuya a circunvalar completamente su heredad;

3° Que la reparación o la reconstrucción se haga necesaria por un hecho suyo.

ART. 9° — La facultad de abandonar la medianería compete a cada uno de los vecinos en toda situación, con las excepciones determinadas en los incisos 1° y 2° del artículo precedente, y tan sólo después de cumplido el propósito del

inciso 3º, si fuese ese el caso. Desde que el abandono se hiciere, conferirá al otro vecino la propiedad exclusiva de la obra separativa.

El abandono se entenderá sometido a la condición resolutoria de que la obra será reparada y reconstruída, cuando sea necesario, por el propietario adquirente.

ART. 10. — El vecino que en los pueblos o sus arrabales edifica primero en un terreno aún no cercado por paredes, puede encaballar por partes iguales la que construye sobre el terreno propio y el del vecino, con tal de que la pared sea de albañilería de ladrillos o de piedra, tenga la altura mínima de tres metros y su espesor entero no exceda de cuarenta y cinco centímetros.

La pared separativa que se levante encaballada en la línea divisoria, tendrá perfil simétrico invariablemente en elevación e igualmente en los cimientos mientras no tuviesen estos sino quince centímetros más de espesor que la primera. Si para cimentar la pared fuese indispensable una base más ancha a causa de la mala condición del terreno en el lugar, será simétrica; y si la exigencia de esa mayor amplitud surgiese de la edificación de quien hace la pared, será dispuesto el cimiento de manera de colocar en el suelo vecino la zarpa mínima posible.

La fundación indirecta solamente será permitida cuando la directa resulte impropia o excesivamente onerosa.

ART. 11. — Todo propietario de una heredad situada en un pueblo o en sus arrabales, puede requerir la contribución de su vecino a la construcción de paredes de albañilería de ladrillos o de piedra, de cuarenta y cinco centímetros de espesor y de la altura que prescriba el reglamento edilicio local, o en su defecto tres metros, para el cerramiento y la división de sus heredades contiguas, edificadas o no.

ART. 12. — El vecino requerido para contribuir a la construcción de una pared separativa en las condiciones del artículo anterior, puede eximirse de esa obligación cediendo la mitad del terreno de asiento de la pared, y renunciando a la medianería de la misma.

ART. 13. — Quien hubiere construído de su exclusiva cuenta una pared de albañilería de ladrillos o de piedra encaballada sobre la línea divisoria con el predio lindero o en su terreno, pero contigua a dicha línea, podrá exigir del vecino que pretenda apoyar o adosar con permanencia a la pared estructuras u objetos o un edificio, que adquiriera la medianería de la misma en las condiciones que estipula el artículo siguiente.

ART. 14. — Todo propietario cuya finca linda inmediatamente con una pared no medianera, tiene la facultad de adquirir la medianería de esa pared en toda la longitud de ésta que colinde con aquella finca y en toda su altura, o sólo en la o las partes de aquella longitud y hasta la altura de que haya de usar, pagando al dueño exclusivo de la pared la mitad del valor actual de la misma, como esté construída, en la o las extensiones adquiridas, e igualmente, si no estuviese encaballada sobre la línea divisoria, el precio venal actual de la mitad del terreno en que asiente. En elevación, no podrá adquirirse menor altura que la del cercado, ni en cimientos menos de la profundidad total. No obstante, si existiere sótano al que no adose el adquirente, se estimará como profundidad de cimientos la que corresponda razonablemente a la obra y al lugar. Si el adquirente hiciese sótano, se tomará la profundidad de éste más la del cimiento que

corresponda. La adquisición comprenderá además todas las obras accesorias útiles de la pared, las que serán pagadas por mitad si prestasen oficio a toda ella, y totalmente si debiesen o pudiesen servir al solo adquirente.

ART. 15.— El que hubiese abandonado la medianería para librarse de contribuir a los reparos o las reconstrucciones de una pared separativa, tiene siempre el derecho de adquirir la medianería de ella en los términos del artículo décimo-cuarto.

ART. 16.— La adquisición de la medianería pone a los vecinos en un pié de perfecta igualdad, y faculta al adquirente para pedir la supresión de obras, aberturas o luces establecidas en la pared medianera que fuesen incompatibles con sus derechos. No puede ningún vecino prevaleerse de sus derechos de medianero para oponer trabas a las servidumbres con que su heredad se halla gravada.

ART. 17.— Cada medianero puede destinar la pared común a todos los usos que lo son inherentes por su naturaleza, en tanto no causen deterioros a la pared ni comprometan su solidez, ni estorben el ejercicio de igual facultad por el condómino.

ART. 18.— Cada condómino puede arrimar toda clase de construcciones a la pared medianera; poner vigas y cabrios en todo su espesor, sin perjuicio de tenerlos que retirar hasta el eje de la pared cuando el condómino quisiere también ponerlos de su lado o hacer el cañón de una chimenea; puede asimismo cada condómino abrir nichos o alacenas aún pasando el eje de la pared, con tal de que no impida una disposición simétrica del otro vecino, ni debilite la pared. Las armazones de entramados ejecutados por cada condómino así como las vigas longitudinales, no podrán embeberse en la pared sino hasta el eje de la misma.

ART. 19.— Uno de los vecinos no puede realizar innovaciones en la pared medianera que obstene a que el otro vecino ejerza un derecho igual y recíproco. No puede disminuir la altura o el espesor de la pared, ni hacer en ésta abertura alguna sin el consentimiento del condómino.

ART. 20.— Cada condómino puede alzar a su costa la pared medianera sin indemnizar a su vecino por el mayor peso que cargue sobre ella; pero será de su cargo el aumento de gastos de conservación si respondiere a esta causa.

Cuando la pared no pudiese soportar el alzamiento, el vecino que lo necesite deberá reconstruirla toda a sus costas, colocando en su terreno el excedente de espesor. Los trabajos serán realizados en el menor plazo posible, y no habrán de causar molestias injustificadas al condómino. Comprenderán los apuntalamientos y apeos precisos, el cierre provisional de locales con tabiques sólidos, limpios y bien protegidos de la intemperie, la reconstrucción y la reposición cumplidas de las obras y de los objetos afectados en la propiedad lindera y la prolongación de conductos de ventilación, chimeneas y cloacas.

No serán indemnizados al vecino sino los daños que deriven para el mismo de la morosidad de los trabajos y los perjuicios causados a personas que habiten la propiedad y a objetos o existencias de ésta.

ART. 21.— En el caso del artículo anterior, el vecino que no haya contribuido a reconstruir la pared, continuará adosado a la nueva con sus derechos preestablecidos en la sola extensión medianera anterior y hasta tanto reforme substancialmente o reconstruya su edificio. Si no fuese éste el caso y la pared llegase a ser demolida, quien la había reconstruido recuperará el excedente de terreno ocupado por el mayor espesor.

ART. 22.— Cuando el vecino que no contribuyera a los gastos para aumentar la altura de la pared, reparase fundamentalmente o reconstruyese su edificio, habrá de volverse definitivamente medianero de la extensión a que se halle adosado ese edificio al tiempo de la reconstrucción de la pared, reembolsando a su vecino la mitad de los gastos por ésta originados en esa parte, y si extendiese más su edificio, adquirirá la medianería de la parte correspondiente de la pared con arreglo a lo dispuesto en el artículo décimo-cuarto.

ART. 23.— En los predios rústicos, los cerramientos divisorios deben hacerse a comunidad de gastos siempre que las dos heredades se encerrasen.

Cuando una de las heredades no está completamente circunvalada, su dueño no está obligado a contribuir a la ejecución de los cercados divisorios con los colindantes.

ART. 24.— Las disposiciones anteriores que determinan los derechos y las obligaciones de los condóminos en cuanto se refiere a paredes medianeras, conciernen, mientras fueren aplicables, cualesquiera otros cercados y los fosos divisorios.

ART. 25.— Todo árbol aislado que arraigue en la linde de dos heredades de distinto dueño, o en los cercados o las zanjas medianeras, presúmese común de ambos dueños. Cualquiera de estos podrá exigir que sea arrancado, si le causare perjuicio, y si por accidente cayese, no podrá ser replantado sin consentimiento de ambos vecinos.

ART. 26.— La adquisición de la medianería queda subordinada a su inscripción en el Registro de Inmuebles y al pago de su valor, si constase la deuda en la inscripción. También debe inscribirse el abandono de la medianería para que se produzcan sus efectos legales; esta disposición comprende la renuncia de que habla el artículo octavo.

BIBLIOGRAFÍA

DE OBRAS RECIBIDAS EN LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS
EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

POR C. C. D.

Actualités Scientifiques et Industrielles. Folletos de $16\frac{1}{2} \times 25$ cm. París, Hermann & Cie.

Continuamos el examen de los recién publicados, siguiendo el orden de numeración:

Nº 230 a 233. — BLACKETT (P. M. S.), *La Radiation Cosmique*. Cuatro folletos de 24 páginas cada uno y 15 láminas fuera de texto en total. Precios: 10, 8, 7 y 10 francos, respectivamente.

Transcriben las conferencias del autor dadas en el « Collège de France », publicadas bajo los auspicios de la Fundación Singer-Polignaco. Las conferencias en cuestión datan del mes de mayo 1934. El autor pertenece al Birkbeck College de la Universidad de Londres. La primera trata el aspecto general del tema. La segunda el Método de la cámara de C. T. R. Wilson (comando por medio de contadores de Geiger-Müller). La 3ª de la Acción del campo magnético terrestre y la última, de la Pérdida de Energía por ionización.

Los temas tratados en la primera conferencia comprenden: las experiencias, con las cámaras de ionización y con los contadores. Las variaciones con el tiempo y con la posición geográfica. Las experiencias con las cámaras de escape. Las conclusiones experimentales, y el origen de la radiación. Las de la segunda conferencia comprenden: el ancho de las trayectorias; energía de las partículas en los rayos cónicos. Los ramilletes y su estudio con contadores. Las variaciones bruscas de ionización. El detalle de la tercera conferencia es como sigue: Algunas consideraciones simples relativas a la acción del campo magnético terrestre. Cálculo de Störmer. Las órbitas en el plano material y en uno cualquiera. Energía de las partículas en el meridiano. Aplicaciones del teorema de Liouville. Variaciones de ionización de los rayos cósmicos con la latitud. La asimetría azimutal. Órbitas de las partículas de origen terrestre. Finalmente la última conferencia se desarrolla así: La pérdida de energía por ionización. Colisiones nucleares. La absorción debida a la producción de ramilletes. El Positrón y la teoría de Dirac. Los cálculos teóricos y la radia-

ción productora de ramilletes. La complejidad de los resultados. Termina con una nutrida bibliografía.

Nº 234. — ROCARD (Y.), *La Stabilité de Route des Locomotives*. Un folleto de 66 páginas. Precio: 15 francos.

Fascículo III de la serie «Théories Mécaniques (Hydrodynamique-Acoustique)» dirigida por el autor.

El origen de las investigaciones tratadas en este fascículo resulta de una iniciativa del director general de ferrocarriles del Estado francés, señor Dautry.

Una Introducción explica lo que se entiende por «estabilidad de ruta» de una locomotora: «Se dice, en términos generales, que un movimiento de un sistema mecánico es estable cuando, supuestos desviados de su posición en su trayectoria natural algunos puntos de ese sistema, se provocan fuerzas que restablecen los puntos en su trayectoria primitiva». Continúa el autor exponiendo consideraciones sobre ese particular: «Poner en ecuación el movimiento de una masa suspendida (con resortes y con rozamientos si es menester) sobre un chasis que rueda, etc., etc., es cuestión banal pero, cuando se estudia, precisamente, el sistema de fuerzas que se ejercen entre los rieles y las ruedas de una máquina, entonces, según hemos comprobado, esas fuerzas no entran en manera alguna en los tipos comunes, que no dependen de un potencial; su introducción en las ecuaciones del movimiento, comporta consecuencias enteramente especiales».

El ingeniero Roberto Levi, jefe de los ferrocarriles del Estado francés, trae, al final de este folleto, una nota relativa a las interacciones de los rieles y de las ruedas. Se ocupa del resbalamiento combinado, composición de los movimientos. Caso de una vía en curva y de las aplicaciones de órdenes estáticos y dinámico.

Nº 236. — FLEURY (PIERRE), *Leçons de Métrologie Générale et Appliquée*.

Fascicule 1er. Généralités sur Les Mesures. Préparation. Exécution. Interpretation. Calculs. Unités. Legislation; 80 páginas y una lámina fuera del texto. Precio: 15 francos.

El autor es profesor en la Facultad de Ciencias de Lila y encargado de Curso en el Conservatorio Nacional francés de Artes y Oficios. Sus lecciones se publicarán en 7 folletos; el que nos ocupa es el primero. Esos folletos tratarán generalidades sobre las medidas y los cálculos correspondientes, así como las determinaciones geométricas, cinemáticas, estáticas, dinámicas, térmicas, acústicas y ópticas. El autor se limita a poner en evidencia los principios generales, a comparar los diversos métodos que pueden ser utilizados para la medida de cada categoría de magnitudes y a dar ejemplos característicos de aparatos efectivamente realizados, asignando importancia capital a la estimación de los errores posibles y de sus límites.

El folleto recién publicado comprende lo siguiente: La preparación y ejecución de las medidas. Interpretación de los resultados. Cálculos numéricos relativos a las medidas. Unidades, patrones. Legislación de las pesas y medidas. Bibliografía.

15 figuras y varios cuadros ilustran el texto.

Nº 240. — EPHRUSSI (BORIS), *Phénomènes d'Intégration dans les Cultures des Tissus*; 24 páginas con algunas figuras. Fascículo IV de la serie «Exposés de Biologie (Embryologie et Histogenèse)» publicada con la dirección del profesor E. Faure-Fremiet. Precio: 8 francos.

Se trata de una conferencia dada en el «Collège de France» el 7 de febrero 1935, por el autor, miembro del Instituto de Biología, físico-química de París. En ella se ha ocupado de un tema planteado en 1934 por Vogt (W.); es el de la individualidad de una cultura celular, problema nacido de los resultados del cultivo de los tejidos.

Entre los caracteres de los cultivos y de su crecimiento, aquellos que más se aproximan a los organismos, según el autor, son los siguientes: Tendencia hacia una forma definida. Un límite de talla. El poder de regeneración, o sea de regulación de forma. Heterogeneidad orientada del material que constituye un cultivo.

Resulta así que un cultivo de tejido puede considerarse como una *po-blación organizada que presenta una unidad funcional*.

Al terminar, indica el autor el vínculo que une los hechos que ha expuesto con los dos problemas biológicos más generales: la talla límite y la determinación del *devenir* de una célula. Al final una bibliografía del tema.

Nº 241. SWINGS (P.), *Les Spectres des Nébuleuses Gazeuses*. Folleto de 30 páginas, 5º de la serie «Exposés d'Astronomie Stellaire», dirigida por H. Mineur. Precio: 10 francos.

El propósito del autor es indicar a los lectores de lengua francesa el estado actual del problema, y eso sin muchos detalles: se limita a exponer, lo más someramente posible, el estado, en este momento, de nuestros conocimientos; y es ya mucho, pues que la espectroscopía de las nebulosas gaseosas constituye uno de los dominios de la astrofísica que más ha progresado en estos últimos años.

Primero se expone el estado de la cuestión, luego la emisión de rayas permitidas o prohibidas. Vienen luego las conclusiones: Una nebulosa está experimentalmente constituida por hidrógeno, luego, por orden de abundancia: el helio; mucho más raro es el oxígeno, luego el ázoe; el nebulio y el azufre son aún menos abundantes; y, tal vez, el argón. Bowen señala que, comparativamente al Sol, cuya constitución química es relativamente bien conocida por las investigaciones de H. N. Russell, hay en las nebulosas, una tendencia a favorecer los metaloides.

El folleto trae, después, un cuadro de las rayas de las nebulosas y su identificación; dos apéndices sobre las transiciones prohibidas de los átomos ligeros y de los átomos más graves que el argón; y, por último, una bibliografía.

CUADRO SISTEMATICO DE LOS PECES MARINOS DE LA REPUBLICA ARGENTINA

POR AURELIO J. POZZI Y LUIS F. BORDALE

Del Museo Argentino de Ciencias Naturales de Buenos Aires

Los países que han reconocido que la ciencia es el medio para vencer las dificultades de la industria, consideran el mar como un vastísimo campo de producción que no se debe empobrecer y por medio de una meditada legislación sobre bases científicas, regulan su explotación.

Una de las cuestiones de zoología aplicada, de la mayor importancia que existen en nuestro país es el estudio de la fauna marina en lo concerniente a la industrialización de tan inmensa riqueza.

Por consiguiente es imprescindible un prolijo estudio también, del mar epicontinental argentino, en su aspecto físico y biológico.

Mucho se ha dicho y escrito, varios proyectos con respecto a pesquerías marítimas se han esbozado, colonización costanera, comisiones oceanográficas, etc., pero lo cierto es que nada se ha concretado.

Si necesitamos datos referentes a las condiciones de nuestro mar, debemos recurrir a los resultados obtenidos por las grandes comisiones científicas extranjeras, tales como las del H. M. S. Challenger, Discovery, Albatross, Terra Nova, S. Y. Belgica, etc., que han investigado en viajes de exploración, nuestra dilatada meseta continental, de donde extraemos algunas observaciones referentes a la existencia y distribución de nuestra ictiofauna.

El propósito que nos guía al presentar este trabajo es el de ofrecer una síntesis de todo lo estudiado, agregando las observaciones recogidas en nuestros viajes y las que nos han proporcionado un permanente contacto con el material.

Muchos autores admiten «a priori» que no pueden limitarse las faunas marinas, no dejando por eso de establecer barreras que des-

truyen después de acuerdo a sus conveniencias. No queremos adoptar ese sistema: Los modernos estudios zoo-bío-geográficos no admiten casilleros absurdos que lejos de simplificar los problemas, los transforman en verdaderos laberintos de difícil salida.

Teniendo presente el amplio criterio con el cual debe encararse el tema que tratamos, resumiremos nuestra opinión al exponer el plan desarrollado.

El cuadro que ofrecemos da como extremo Norte el paralelo 35° de latitud Sur para la distribución geográfica de las especies, pero ello está distante de fijar un límite, siendo sólo el punto de partida, de igual manera que los 56° de latitud Sur, indican el término de nuestra labor, o si se quiere, la parte comprendida entre el estuario del Plata y el cabo de Horn.

Nuestra meseta submarina abarca una superficie de más de un millón de kilómetros cuadrados cuyo relieve poco pronunciado presenta en determinados puntos, un desnivel de un metro por cada kilómetro recorrido. Su amplitud es variable; a los 38° de latitud Sur la isobata de los 200 metros se halla aproximadamente a 200 kilómetros de la costa, en cambio, en los 52° de latitud Sur, esta línea pasa a 850 kilómetros.

Los conceptos vertidos sobre el valor de las plataformas submarinas cuyas ventajas físicas, luz, temperatura, salinidad, etc., así como la importancia de las corrientes que las transitan, nos dan la base para fundamentar la preferencia que nos hace descartar el mar libre, para considerar solamente las especies que han podido ser localizadas dentro de ella.

Siendo la plataforma continental una continuación del territorio, perteneciente por lo tanto a la soberanía nacional, las riquezas que ésta encierra son una fuente de recursos que contribuyen a la economía y prosperidad de la nación. Este argumento nos parece bastante sólido para fundamentar la elección de la zona marina hasta la isobata de los 200 metros.

La Ictiología contó con muy pocos adeptos en nuestro país; los primeros ensayos pertenecen a los doctores: Germán Burmeister, H. Weyenbergh y Eduardo L. Holmberg, quienes publicaron algunos trabajos aislados sobre esta materia.

Pero solamente con el sabio Dr. Carlos Berg, director del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires, se plasman y toman forma estos primeros estudios. En su «Enumeración sistemática y sinonímica de los peces de las costas argentina y uruguaya» y en



REPUBLICA ARGENTINA
Carta batimétrica de la Plataforma Submarina

- Limite de los 50 mts.
----- " " " 75 "
----- " " " 100 "
+++++ " " " 150 "
----- " " " 200 "
→ Corriente del Brasil
→ " de Malvinas

ESCALA
0 100 200 300 Km.

otras publicaciones dió a conocer 122 especies, trabajo ímprobo si se tiene en cuenta las dificultades de orden económico dentro de las cuales debió desarrollar su acción este ilustre hombre de ciencia.

Digno continuador de la obra de Berg, el Dr. Fernando Lahille ha ampliado con numerosos trabajos, esos ensayos de ictiología argentina. Los doctores Emiliano Mac Donagh del Museo de La Plata y Tomás L. Marini de la División de Pesca del Ministerio de Agricultura de la Nación, contribuyen al mejor conocimiento de nuestra fauna ictiológica.

En un párrafo anterior dijimos que todos los proyectos no se convirtieron en la bella realidad por todos ambicionada, pero seríamos injustos si no mencionáramos el modesto laboratorio de biología marina creado el año 1928 en el puerto de Quequén, por la iniciativa del Director del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Prof. D. Martín Doello Jurado.

El establecimiento de este laboratorio ofrece la ventaja de poner al estudioso en contacto con el medio, cosa que hasta entonces no se había realizado, lo cual contribuye y contribuirá a no dudarle, al mejor conocimiento de la fauna marina de la Prov. de Buenos Aires.

Con respecto a las investigaciones oceanográficas, incipientes en nuestro país —no por eso menos meritorias— necesitan nuevos impulsos y una organización armónica, debiendo estar a cargo de las diversas instituciones que trabajan en este importantísimo aspecto de la Geografía.

No podríamos decir lo mismo en lo referente a los estudios hidrográficos, pues, gracias a la actividad desplegada por el servicio de esa especialidad en el Ministerio de Marina, podremos olvidar en breve plazo las cartas inglesas y alemanas, que hasta no ha mucho eran indispensables para la navegación en nuestras costas.

Como trabajo preliminar al catálogo general de los peces argentinos, obra que nos demandará largo y prolijo estudio, presentamos el « Cuadro sistemático de las especies marinas », pero creemos oportuno transcribir las palabras del Dr. Lahille, en su publicación « Nombres vernaculares de algunos de nuestros peces de agua dulce », del año 1922, de la que se desprenden las diferencias en la cantidad de géneros y especies que se conocían entonces y su aumento actual. Dice el citado autor:

—« Se conocen actualmente en nuestras aguas dulces, unos 119 géneros y 195 especies cuyo valor sistemático se discutirá en la revisión ulterior de cada familia.

« Recordaré que en mi censo de los peces cartilaginosos, es decir, de los peces que han permanecido salvo muy contadas excepciones, siempre en el mar desde que aparecieron sobre la tierra, he enumerado 21 géneros y 28 especies.

« En resumen: calculo que actualmente se conocen en el país, representantes de unos 215 géneros y 315 especies de peces ».

Nos parece conveniente remarcar que la cita anterior se refiere a la fauna marina y fluvial y nosotros tratamos solamente la primera.

Resumiendo tenemos: según Berg, en 1895-99, un total de 122 especies marinas. En 1921 el Dr. Lahille agrega 14 especies de Elasmobranquios y 2 especies de Plectognatos, que sumados a los anteriores nos dan 138 especies. En nuestro cuadro figuran 94 familias, 168 géneros y 261 especies.

Por otra parte actualmente conocemos 29 familias, 125 géneros y 239 especies de agua dulce, contando nuestra fauna ictiológica con un total de 500 especies.

El orden seguido en nuestro trabajo responde a la más reciente obra de David Starr Jordan de 1923 « A Classification of Fishes », in Stanford University Publications.

En la carta adjunta, han sido construídas las líneas isobatas de acuerdo a los datos hidrográficos más modernos sin pretender con esto fijar puntos inamovibles, sino contribuir al mejor conocimiento de nuestro fondo marino. Con idéntico criterio hemos creído necesario representar la dirección general de las dos grandes corrientes marinas que actúan sobre nuestra meseta continental.

Las especies marcadas con un asterisco son aquellas que han sido observadas por nosotros en diferentes viajes y en las colecciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales de Buenos Aires; las restantes las incluimos bajo la responsabilidad de los autores citados.

Agradecemos a la Sociedad Científica Argentina la publicación de este modesto trabajo en las páginas de sus prestigiosos Anales.

Buenos Aires, Abril 10 de 1935.

Clase **MARSIPOBRANCHII**

Orden **HYPEROTRETA**

Familia **MYXINIDAE**

1 Género **MYXINE** Linneo 1758

* *Myxine glutinosa* LINNEO | 35°30' a 56° L. S. | f A y F, hasta 150 m. (1)

Clase **ELASMOBRANCHII**

Subclase **Selachii**

Orden **NOTIDANI**

Suborden **Opistharthri**

Familia **HEXANCHIDAE**

2 Género **HEXANCHUS** Raf. 1810

Hexanchus griseus (BROUS.) RAF. | 36° a 41° L. S. | f A y F (Pelágicos) hasta 100 m.

3 Género **HEPTRANCHIAS** Raf. 1810

* *Heptranchias pectorosus* GARMAN | 35° a 40° L. S. |
Heptranchias platycephalus TENORE | 37°30' L. S. |

(1) Abreviaturas que indican la calidad del fondo;

- | | | | | | |
|---|---|--------|----|---|------------------|
| f | = | fondo. | R | = | rocas. |
| A | = | arena. | P | = | piedras sueltas, |
| F | = | fango. | Pd | = | pedregullo. |

Serie GALEOIDEI

Familia GALEIDAE

10 Género GALEUS Rond. 1554

* *Galeus canis* ROND. BR. | 35° a 42° L. S. | f A y F (Pelágicos) hasta 100 m.

11 Género MUSTELUS Cuvier 1817

* *Mustelus asterias* ROND. CLOQUET | 35° a 42° L. S.

Mustelus striatus DEVINCENZI | 35°30' L. S.

Familia SPHYRNIDAE

12 Género SPHYRNA Raf. 1810

* *Sphyrna tudes* (Cuv.) M. H. | 35° a 39° L. S.

Sphyrna zygaena (LINN.) M. H. | 35° a 38° L. S.

Orden TECTOSPONDYLI

Suborden Squaloidei

Familia SQUALIDAE

13 Género SQUALUS Linn. 1758

* *Squalus acanthias* (ROND.) LINN. | 39° a 52°30' L. S.

Squalus fernandinus MOLINA | 35° a 56° L. S.

14 Género SPINAX Cuvier 1817

Spinax paessleri (LÖNNBERG) REGAN | 52°30' L. S.

Spinax granulatus GÜNTHER | 52°30' L. S.

- 15 Género **CENTROSCYLLIUM** M. H. 1838
Centroscyllium fabricii (REINH.) GTHR. | 52° L. S. | f A y F (Pelágicos) hasta 100 m.
- 16 Género **CENTROSCYMUS** Boc. y Cap. 1864
Centroscyms macracanthus REGAN | 52°30' L. S. | » » » » » »
- Familia **SCYMNORHINIDAE**
- 17 Género **ECHINORHINUS** Blainv. 1816
Echinorhinus spinosus (Gm.) BLAINV. | 35° a 56° L. S. | » » » » » »
- Suborden **Squatinoidei**
- Familia **SQUATINIDAE**
- 18 Género **SQUATINA** Belon 1553
Squatina angelus ROND. DUM. | 35° a 42° L. S. | f. A y F hasta 30 m.
Squatina argentina MARINI | 39° L. S. | » » » » » »
- Orden **BATOIDEI**
- Suborden **Sarcura**
- Familia **PRISTIDAE**
- 19 Género **PRISTIS** Latham 1774
Pristis pectinatus LATHAM | 38° L. S. | f. A poca profundidad
- Familia **RHINOBATIDAE**
- 20 Género **RHINOBATUS** Bloch. & Schn. 1811
Rhinobatus percellens (WALB.) J. E. | 35° a 40° L. S. | f. A y F hasta 110 m.

Suborden Narcacientes			
Familia TORPEDINIDAE			
26 Género TORPEDO Belon 1553			
* <i>Torpedo puelcha</i> LAHILLE		36° a 39° L. S.	f A y F hasta 30 m.
27 Género NARCINE Henle 1834			
<i>Narcine brasiliensis</i> (OLF.) GTHR.		39°30' L. S.	» » » » » »
28 Género DISCOPYGE Tschudi 1846			
* <i>Discopyge tschudii</i> HECKEL		38° a 39° L. S.	» » » » » »
Suborden Masticura			
Familia DASYBATIDAE			
29 Género DASYBATUS Raf. 1810			
<i>Dasybatus pastinaca</i> (LINN.)		35° a 36°30' L. S.	» » » » » »
<i>Dasybatus marina</i> (F. COLONNA) GARMAN.		35° L. S.	f. A.
30 Género PTEROPLATEA Muller & Henle 1838			
<i>Pteroplatea machura</i> (LESUEUR) M. & H.		35° L. S.	f. A.
Familia MYLIOBATIDAE			
31 Género MYLIOBATUS Dum. 1817			
* <i>Myliobatus aquila</i> (LINN.)		35° a 40° L. S.	» » » » » »
Subelase Holocephali			
Orden CHIMAEROIDEI			
Familia CALLORHYNCHIDAE			
32 Género CALLORHYNCHUS Grön. 1754			
* <i>Callorhynchus callorhynchus</i> (L.) BERG		38° a 56° L. S.	» » » » » »

Clase PISCES

Superorden TELEOSTEI

Orden ISOSPONDYLI

Suborden Clupeoidei

Familia CLUPEIDAE

33 Género CLUPEA Linn. 1758

* <i>Clupea pectinata</i> (JEN.) GTHR.	35° a 40° L. S.	f. A hasta 20 m.
<i>Clupea arcuata</i> JENYNS	40° a 52° L. S.	» » » »
<i>Clupea fuegensis</i> JENYNS	52° a 56° L. S.	» » » »

34 Género SARDINELLA Cuv. & Val. 1847

<i>Sardinella maderensis</i> (LOWE) REGAN	34° L. S.	» » » »
---	-----------	---------

35 Género BREVOORTIA Gill 1861

* <i>Brevoortia tyrannus</i> (LATROBE) GOODE	35° a 40° L. S.	» » » »
--	-----------------	---------

Familia ENGRAULIDAE

36 Género ENGRAULIS Cuvier 1817

* <i>Engraulis anchoita</i> HUBBS & MARINI	38° L. S.	f. A hasta 20 m.
--	-----------	------------------

37 Género LYCENGRAULIS Günther 1868

<i>Lycengraulis grossidens</i> (AG.) GTHR.	35° a 39° L. S.	» » » »
--	-----------------	---------

Suborden Stomiatioidei

Familia MAUROLICIDAE

38 Género MAUROLICUS Cocco 1838

<i>Maurolicus parvipinnis</i> VAILLANT	52° a 55° L. S.	f. Pd. hasta 200 m.
<i>Maurolicus muelleri</i> (GM.) KROYER	52°53' L. S.	» » » » »

Orden APODES

Suborden Enchelycephali

Serie CONGROIDEI

Familia CONGRIDAE

39 Género LEPTOCEPHALUS Scopoli 1777

* <i>Leptocephalus orbignyanus</i> VALENCIENNES	35° a 40° L. S.	f. A y F hasta 120 m.
<i>Leptocephalus conger</i> (L.) JORD. & GILB.	35° a 40° L. S.	» » » » »

40 Género CONGERMURAENA Kaup 1856

<i>Congermuraena punctus</i> JENYNS	54° L. S.	» » » » »
-------------------------------------	-----------	-----------

Suborden Colocephali

Familia MURAEINIDAE

41 Género SIDEREA Kaup 1856

<i>Sideres ocellata</i> (AG.) JORD & GILB.	35 a 38° L. S.	f. A y F hasta 30 m.
--	----------------	----------------------

Orden NEMATOGNATHII

Familia ARIIDAE

42 Género TACHYSURUS Lacépède 1803

* <i>Tachysurus barbatus</i> (LACEP.) EL. E.	35° a 52° L. S.	f. A y F hasta 40 m.
--	-----------------	----------------------

Orden INIOMI

Familia MYCTOPHIDAE

43 Género *LAMPANYCTUS* Bonaparte 1840*Lampanyctus nicholsi* GILBERT | 47° L. S. | f. A y F hasta 300 m.

Orden SYNENTOGNATHII

Familia SCOMBERESOCIDAE

44 Género *SCOMBERESOX* Lacépède 1803*Scomberesox saurus* (WALB.) FLEM. | 35°30' L. S. | f. A y F hasta 20 m.45 Género *HYPORHAMPHUS* Gill 1589*Hyporhamphus unifasciatus* (RANZ.) | 35°30' L. S. | f. A y F hasta 30 m.

Familia EXOCOETIDAE

46 Género *PAREXOCOETUS* Bleeker 1865*Parexocoetus mesogaster* (BLOCH) | 35°30' L. S. | (Pelágicos)47 Género *HALOCYPSELUS* Weinland 1858*Halocypselus evolans* (L.) | 35°30' L. S. | *

Orden ANACANTHINI

Familia MACROURIDAE

48 Género *CORYPHAENOIDES* Gunner 1761* *Coryphaenoides holotrachys* (GTHR.) | 35° 56° L. S. | f. A hasta 1.100 m.

49 Género **COELORHYNCHUS** Gioma 1805

Coelorhynchus fasciatus GÜNTHER | 52°30' L. S. | f. A hasta 1100 m.

50 Género **MACRURONUS** Gunther 1872

* *Macruronus argentinæ* LAHILLE | 36° a 39°30' L. S. | f. A y F hasta 110 m.

Familia **GADIDAE**51 Género **UROPHYCIS** Gill 1863

* *Urophycis brasiliensis* (KAUP) | 35° a 40° L. S. | f. A hasta 50 m.

52 Género **SALILOTA** Günther 1887

* *Salilota australis* GÜNTHER | 36° 56° L. S. | f. A y F hasta 130 m.
Salilota bovei PERUGIA | 55° L. S. | » » » » » »

Familia **MERLUCHIDAE**53 Género **MERLUCCIOUS** Rafinesque 1810

Merluccius gagi (GÜICH.) KAUP | 36° a 56° L. S. | » » » » » »
 * *Merluccius hubbsi* MARINI | 36° a 52° L. S. | » » » » » »

Familia **MURAENOLEPIDAE**54 Género **MURAENOLEPIS** Günther 1880

Muraenolepis orangensis VAILLANT | 55° L. S. | f. Pd. hasta 125 m.
Muraenolepis marmoratus var. *microps* LÖNN. | 55°10' a 66°15' L. S. |

Orden HETEROSOMATA

Familia BOTHIDAE

- 55 Género *CITHARICHTHYS* Bleeker 1862
Citharichthys microstomus GILL | 36°43' L. S. | f. A y F hasta 30 m.
- 56 Género *ETROPUS* Jord. & Gilb. 1881
Etropus longimanus (REG.) NORMAN | | » » » 70 »
- 57 Género *THYSANOPSETTA* Günther 1880
Thysanopsetta naresi GÜNTHER | 52° L. S. | f. A hasta 230 m.
- 58 Género *LEPIDOPSETTA* Günther 1880
Lepidopsetta maculata GÜNTHER | 39° a 52°30' L. S. | f. A y F hasta 310 m.
- 59 Género *ACHIROPSETTA* Norman 1930
Achiropsetta tricholepis NORMAN | 38° a 55° L. S. | f. A hasta 100 m.

Familia PARALICHTHYIDAE

- 60 Género *PARALICHTHYS* Girard 1859
Paralichthys brasiliensis (RANZ.) | 35° a 44° L. S. | f. A y F hasta 50 m.
Paralichthys patagonicus JORD. Goss. | 37° a 44° L. S. | » » » » » »
- 61 Género *HIPPOGLOSSINA* Steind. 1876
Hippoglossina notata BERG | 35° a 44° L. S. | » » » » » 30 »

<i>Basilichthys madrynensis</i> LAHILLE	42-30' L. S.	f. A y Pd. hasta 10 m.
<i>Basilichthys nigricans</i> (RICH.) LAHILLE	52° L. S.	
<i>Basilichthys smithi</i> var. <i>australis</i> LAHILLE	38° a 52° L. S.	
<i>Basilichthys nigricans</i> var. <i>macropterus</i> LAHILLE	52° L. S.	
<i>Basilichthys uruguayensis</i> (DEVINCENZI) LAHILLE	35-30' L. S.	
* <i>Basilichthys incisus</i> (JENYNS) LAHILLE	38° a 39° L. S.	

Familia MUGILIDAE

72 Género MUGIL Linneo 1758

* <i>Mugil brasiliensis</i> AGASSIZ	35° a 40° L. S.	f. A y F hasta 10 m.
* <i>Mugil platanus</i> GÜNTHER	35° a 38° L. S.	

Familia SPHYRAENIDAE

73 Género SPHYRAENA Bloch & Schn. 1801

<i>Sphyræna picudilla</i> POEY	38° L. S.	f. A y F
--	-----------	----------

Suborden Rhegnopteri

Serie SCOMBRIFORMES

Familia SCOMBRIDAE

74 Género SCOMBER Linneo 1758

<i>Scomber japonicus</i> HOUTTUYN	35° a 39° L. S.	(Pelágicas)
---	-----------------	-------------

75 Género GASTEROSCHISMA Richards 1845

* <i>Gasteroschisma boulengeri</i> LAHILLE	38° L. S.	*
--	-----------	---

76 Género **CHENOCASTER** Lahille 1903

* *Chenogaster holmbergi* LAHILLE | 35°30' a 54° L. S. | (Pelágicas)

Familia **THUNNIDAE**

77 Género **SARDA** Cuvier 1829

* *Sarda sarda* (BL.) CUVIER | 35° a 38° L. S. | hasta 20 m.

Familia **GEMPLYDAE**

78 Género **THYRSITES** Cuvier 1829

* *Thyrsites atun* EUPH.) CUV. & VAL. | 38° a 55° L. S. | » » »

79 Género **THYRSITOPS** Gill 1862

* *Thyrsitops lepidopoda* (LESS.) GILL | 38° L. S. | hasta 50 m.

Familia **TRICHIURIDAE**

80 Género **TRICHIURUS** Linneo 1758

* *Trichiurus lepturus* LINNEO | 35° a 40° L. S. | f. A hasta 20 m.

Serie **XIPHIIFORMES**

Familia **XIPHIIDAE**

81 Género **XIPHIAS** Linneo 1758

* *Xiphias gladius* (LINN.) | 38° L. S. | (Pelágicos)

Serie STROMATEIFORMES

Familia STROMATEIDAE

82 Género STROMATEUS Linneo 1758

* <i>Stromateus maculatus</i> CUV. & VAL.	35° a 52° L. S.	f. A y F hasta 100 m.
* <i>Stromateus microchirus</i> (CUV. & VAL.) MOREAU	39°30' L. S.	» » » » »
* <i>Stromateus paru</i> LINNEO	35°30' a 38°30' L. S.	» » » » » 15 »

Familia NOMEIDAE

83 Género SERIOLELLA Guichenot 1848

<i>Seriolella porosa</i> GUICHENOT	52° a 55° L. S.	f. A hasta 100 m.
--	-----------------	-------------------

Serie CARANGIFORMES

Familia CARANGIDAE

84 Género TRACHINOTUS Lacépède 1802

* <i>Trachinotus glaucus</i> (BL.) CUVIER	35° a 39° L. S.	
---	-----------------	--

85 Género CARANX Lacépède 1802

<i>Caranx hippos</i> (LINN.) JORD. & GILB.	35°30' L. S.	
--	--------------	--

86 Género SELENE Lacépède 1803.

* <i>Selene vomer</i> LINNEO	35° a 38° L. S.	
--	-----------------	--

87 Género TRACHURUS Rafinesque 1810

* <i>Trachurus trachurus</i> (LINN.) CASTELNAU	35°30' L. S.	
<i>Trachurus declivis</i> JENYNS	35°30' L. S.	

Serie KURTIFORMES

Familia EPINEPHELIDAE

96 Género EPINEPHELUS Bloch 1793

<i>Epinephelus gigas</i> (BRÜNN.) JORD. & SWAIN.	35° a 38° L. S.	
<i>Epinephelus afer</i> BLOCH	35° a 52° L. S.	f. R hasta 50 m.

97 Género ACANTHISTIUS Gill 1862

* <i>Acanthistius patagonicus</i> (JEN.) J. E.	35° a 42° L. S.	
* <i>Acanthistius brasiliensis</i> (CUV. & VAL.) J. E.	35° a 38° L. S.	f. P. hasta 50 m.

98 Género POLYPRION (Cuv.) Oken 1817

<i>Polyprion americanus</i> (BLOCH & SCHN.) O. COSTA	36° a 38° L. S.	
--	-----------------	--

Familia SERRANIDAE

99 Género SERRANUS Cuvier 1817

<i>Serranus flaviventris</i> CUV. & VAL.	35° a 38° L. S.	
<i>Serranus radians</i> (Q. & G.)	35° L. S.	

100 Género DULES Cuvier 1828

* <i>Dules auriga</i> CUV. & VAL.	35° a 38°30' L. S.	
-----------------------------------	--------------------	--

Familia PRIACANTHIDAE

101 Género PRIACANTHUS Cuvier 1817

* <i>Priacanthus arenatus</i> (CUV. & VAL.)	35° L. S.	
<i>Priacanthus bonariensis</i> CUV. & VAL.	35°30' L. S.	f. A hasta 50 m.

Familia **LOBOTIDAE**102 Género **LOBOTES** Cuvier 1829

Lobotes surinamensis (BL.) CUV. & VAL. . . . | 35° a 38° L. S. | f. A hasta 50 m.

Familia **POMADASIDAE**103 Género **HAEMULON** Cuvier 1829

Haemulon bonariensis CUV. & VAL. . . . | 36° L. S. | » » » » » »

Familia **SPARIDAE**104 Género **SPARUS** Linneo 1758

* *Sparus pagrus* LINNEO | 35° a 38° L. S. | » » » » » »

105 Género **DIPODUS** Rafinesque 1810

* *Diplodus argenteus* (CUV. & VAL.) JORDAN . . . | 35° a 38°30' L. S. | » » » » » »

106 Género **BORIDIA** Cuv. & Val. 1830

Boridia grossidens CUVIER | 38° L. S. | » » » » » »

Familia **GERRIDAE**107 Género **GERRES** (Cuv.) Q. & G. 1824

Gerres gula CUV. & VAL. | 35° a 38° L. S. | » » » » » »

Familia **MULLIDAE**108 Género **MULLUS** Linneo 1758

* *Mullus argentinae* HUBBS & MARINI | 35° a 38°30' L. S. ; f. A y P hasta 30 m.

Familia CONGIOPODIDAE

121 Género AGRIOPUS Cuvier 1829

* <i>Agriopus peruvianus</i> CUV. & VAL.	35° a 54° L. S.	f. A y F. hasta 50 m.
<i>Agriopus hispidus</i> JENYNS	54° L. S.	» » »

Serie COTTIFORMES

Familia COTTIDAE

122 Género BUNOCOTTUS Kner 1868

<i>Bunocottus apus</i> KNER	55°30' L. S.	f. Pd.
-----------------------------	--------------	--------

Familia NEOPHRYNICHTHYDAE

123 Género NEOPHRYNICHTHYS Günther 1876

<i>Neophrynchthys marmoratus</i> REGAN	52°30' L. S.	f. Pd. hasta 110 m.
--	--------------	---------------------

124 Género BESNARDIA Lahille 1913

* <i>Besnardia gyrrinops</i> LAHILLE	38° a 55° L. S.	f. A hasta 80 m.
--------------------------------------	-----------------	------------------

Familia AGONIDAE

125 Género AGONOPSIS Gill 1861

* <i>Agonopsis chilensis</i> (JENYNS) GILL	37° a 54° L. S.	f. A y Pd. hasta 150 m.
<i>Agonopsis asperoculis</i> THOMPSON	36° L. S.	f. A hasta 10 m.

Serie CYCLOPTERIFORMES

Familia LIPAROPIDAE

126 Género CYCLOPTERICHTHYS Steind. 1881

<i>Cyclopterichthys amissus</i> VAILLANT	52°30' L. S.	f. P.
--	--------------	-------

Familia LIPARIDAE

127 Género LIPARIS Scopoli 1777

Liparis antarctica subsp. *jallandica* LÖNN. | 52° L. S. | f. P hasta 130 m.

128 Género ENANTIOLIPARIS Vaillant 1888

Enantioliparis pallidus VAILLANT | 54°30' L. S. | f. P hasta 30 m.

Serie TRIGLIFORMES

Familia TRIGLIDAE

129 Género PRIONOTUS Lacépède 1802

* *Prionotus punctatus* (BL.) CUV. | 35° a 38° L. S. | f. A y Pd. hasta 30 m.

Serie DACTYLOPTERIFORMES

Familia DACTYLOPTERIDAE

130 Género CEPHALACANTHUS Lacépède 1803

* *Cephalacanthus volitans* (L.) | 42°30' L. S. | (Pelágicos)

Orden PHARYNGOGNATHI

Familia CORIDAE

131 Género CORIS Lacépède 1802

Coris julis (L.) GÜNTHER | 35° L. S. | f. A y Pd. hasta 25 m.

Orden GOBIOIDEA

Familia GOBIIDAE

132 Género GOBIOSOMA Girard 1859

Gobiosoma ophicephalum JENYNS | 52°30' L. S. | f. R hasta 50 m.
Gobiosoma parri GINSBURG | 35° L. S. | f. A y F hasta 25 m.

- 135 Género **ELEGINOPS** Gill 1861
 * *Eleginops maclovinus* (C. V.) Gill | 38° a 55° L. S. | f. A y Pd. hasta 50 m.
- 136 Género **DISSOSTICHUS** Smitt 1898
 * *Dissostichus eleginoides* SMITH | 35°30' a 56° L. S. | hasta 130 m.
- Familia **CHANNICHTHYIDAE**
- 137 Género **CHAMPSOCEPHALUS** Gill 1861
Champscephalus esox GÜNTHER | 52°30' L. S. | hasta 30 m.
- Familia **BOVICHTHYDAE**
- 138 Género **BOVICHTHYS** Cuv. Val. 1831
 * *Bovichthys argentinus* Mc. DONAGH | 38° a 46° L. S. | hasta 30 m.
- 139 Género **COTTOPERCA** Steind. 1875
 * *Cotloperca gobio* GÜNTHER | 38° a 56° L. S. | »150 m.
- Familia **HARPAGIFERIDAE**
- 140 Género **HARPAGIFER** Richardson 1844
 * *Harpagifer bispinis* FORSTER | 51° a 56° L. S. | f. A y F hasta 100 m.
- Serie **PERCOPHIDIFORMES**
- Familia **PERCOPHIDAE**
- 141 Género **PERCOPHIS** Q. G. 1824
 * *Percophis brasiliensis* Q. G. | 35° a 42° L. S. | f. A y F. hasta 30 m.

Familia MUGILOIDIDAE

142 Género **PINGUIPES** Cuvier 1829

* <i>Pinguipe jasciatus</i> JENYNS	35° a 43° L. S.	f. A y F hasta 110 m.
* <i>Pinguipe sonnambula</i> BERG	38° L. S.	» » » » »
<i>Pinguipe semifasciatus</i> (C. V.) BERG	38° L. S.	» » » » »

Serie **URANOSCOPIFORMES**Familia **URANOSCOPIIDAE**143 Género **ASTROSCOPUS** Brevoort 1860

* <i>Astroscopus scarpinosus</i> (STEIND.) LAHILLE	35°30' a 38°30' L. S.	f. A y F. hasta 30 m.
--	-----------------------	-----------------------

Serie **BLENNIIFORMES**Familia **CLINIDAE**144 Género **CLINUS** Cuvier 1817

<i>Clinus geniguttatus</i> CUV. & VAL.	52°30' L. S.	f. Pd. (Punta Arenas).
--	--------------	------------------------

145 Género **CRISTICEPS** C. V. 1836

* <i>Cristiceps argentinus</i> BERG	38° a 40° L. S.	f. A y Pd. hasta 30 m.
* <i>Cristiceps eigenmanni</i> JORDAN	40° a 41° L. S.	» » » » »

Familia **BLENNIIDAE**146 Género **BLENNIUS** Linneo 1758

<i>Blennius fissicornis</i> Q. & G.	35°30' L. S.	f. A y Pd. hasta 30 m.
---	--------------	------------------------

Serie ZOARCIFORMES

Familia ZOARCIDAE

- 147 Género **GYMNELIS** Reinhardt 1838
Gymnelis pictus GÜNTHER 52°30' L. S. | f. P. (entre algas) hasta 50 m.
- 148 Género **PHUCOCOETES** Jenyns 1842
Phucocoetes latitans JENYNS 51° a 56° L. S. |
** Phucocoetes variegatus* (GTHR.) SMITT 43° a 56° L. S. | f. P (entre algas) hasta 10 m.
- 149 Género **ILUOCOETES** Jenyns 1842
Ilucoetes fimbriatus JENYNS 51° a 53° L. S. |
Ilucoetes elongatus SMITT 52°30' L. S. | f. A hasta 125 m.
- 150 Género **MAYNEA** Cuningham 1871
Maynea patagonica CUNINGHAM 51° a 56° L. S. |
- 151 Género **MELANOSTIGMA** Günther 1881
Melanostigma gelatinosum GÜNTHER 52°30' a 56° L. S. | hasta 40 m.
- 152 Género **PLATEA** Steindachner 1898
Platea insignis STEINDACHNER 52° a 56 °L. S. | » 100 »
- 153 Género **OPHTHALMOLYCUS** Regan 1913
Ophthalmolycus macrops GÜNTHER 52°30' L. S. | » 200 »

154 Género **AUSTROLYCUS** Regan 1913

* <i>Austrolycus morenoi</i> (LAHILLE) REGAN	36°20' L. S.	f. A y F hasta 20 m.
<i>Austrolycus depressiceps</i> REGAN	51° a 54° L. S.	hasta 20 mts.
<i>Austrolycus platei</i> STEINDACHNER	52°30' L. S.	» 50 »
* <i>Austrolycus laticinctus</i> (BERG) REGAN	50° a 55° L. S.	(entre algas) hasta 50 m.

155 Género **CROSSOSTOMUS** Lahille 1908

<i>Crossostomus fimbriatus</i> LAHILLE	55° L. S.	» » » 100 »
<i>Crossostomus fasciatus</i> LÖNNBERG	51°30' L. S.	» » » 7 »

156 Género **CANEOLEPIS** Lahille 1908

* <i>Caneolepis acropterus</i> LAHILLE	36°30' a 38°30' L. S.	f. A y F hasta 120 m.
--	-----------------------	-----------------------

Serie **OPHIDIIFORMES**Familia **OPHIDIIDAE**157 Género **GENYPTERUS** Philippi 1857

* <i>Genypterus blacodes</i> (BL. SCHN.) GÜNTHER	35° a 56° L. S.	f. A y F hasta 100 m.
<i>Genypterus capensis</i> (A. SM.) GÜNTHER	38° a 39° L. S.	y hasta 50 m.
<i>Genypterus microstomus</i> REGAN	35°30' L. S.	» » » »
<i>Genypterus chilensis</i> GUICHENOT	55° L. S.	hasta 100 m.

Suborden **Haplodoci**Familia **BATRACHOIDIDAE**158 Género **AMPHICHTHYS** Swainson 1839

* <i>Amphichthys argentinus</i> (BERG) JORDAN	38° a 40° L. S.	f. P hasta 20 m.
---	-----------------	------------------

- 159 Género **PORICHTHYS** Girard 1854
** Porichthys porosissimus* (C. V.) GÜNTHER. 35° a 39° L. S. | f. A y F hasta 50 m.
- 160 Género **THALASSOPHRYNÉ** Günther 1871
Thalassophryne maculosa GÜNTHER 35°30' L. S. |
Thalassophryne platensis DEVINCENZI 35°30' L. S. | A y F hasta 20 m.
- 161 Género **THALASSOTHIA** Berg 1895
Thalassothia montenidensis BERG 35°30' L. S. | 20
- Orden **XENOPTERYGII**
 Familia **GOBIESOCIDAE**
- 162 Género **GOBIESOX** Lacépède 1800
Gobiesox marmoratus JENYNS 52°30' L. S. | f. A y F hasta 50 m.
- Orden **PLECTOGNATHI**
 Suborden **Sclerodermi**
 Familia **BALISTIDAE**
- 163 Género **BALISTES** Linneo 1758
Balistes carolinensis GMELIN 35°30' L. S. | f. A y F hasta 30 m.
- Suborden **Gymnodontes**
 Familia **TETRAODONTIDAE**
- 164 Género **LAGOCEPHALUS** Swainson 1839
** Lagocephalus laevigatus* (L.) JORD. GILB. 35° a 38° L. S. | f. A y F hasta 30 m.

NOMBRES VULGARES DE ALGUNOS DE NUESTROS PECES MARINOS

Aayakich (fueguino)	<i>Agonopsis chiloensis</i> (Jenyns) Gill
Abadejo	<i>Genypterus blacodes</i> (Bl. Schn.) Gunther
Abadejo	<i>Genypterus microstomus</i> Regan
Aguja	<i>Scomberesox saurus</i> (Walb.) Flem.
Aguja de mar	<i>Syngnathus acicularis</i> Jenyns
Aguja de mar	<i>Syngnathus blainvillaeus</i> Eudoux & Gerv.
Anchoa	<i>Pomatomus saltatrix</i> (L.) Jordán
Anchoa azul	<i>Pomatomus saltatrix</i> (L.) Jordán
Anchoita	<i>Engraulis anchoita</i> Hubbs & Marini
Angel de mar	<i>Squatina angelus</i> Rond. Dum.
Angelito	<i>Squatina angelus</i> Rond. Dum.
Arenque	<i>Sardinella maderensis</i> Lowe
Argentino	<i>Macruronus argentinæ</i> Lahille
Atún argentino	<i>Chenogaster holmbergi</i> Lahille
Babosa de mar	<i>Myxine glutinosa</i> Linneo
Bacalao criollo	<i>Saillota australis</i> Günther
Bacalao del sur	<i>Genypterus blacodes</i> (Bl. Schn.) Gunther
Bagre	<i>Tachysurus barbatus</i> (Lacep. E. E.)
Bagre de mar	<i>Tachysurus barbatus</i> (Lacep. E. E.)
Bagre sapo	<i>Porichthys porosissimus</i> (C. V.) Gunther
Bagre sapo ponzoñoso ...	<i>Thalassophryne platensis</i> Devincenzi
Bagre sapo ponzoñoso ...	<i>Thalassophryne maculosa</i> Gunther
Bandurria	<i>Rhinobatus percellens</i> (Walb.) J. E.
Barbada	<i>Phucocoetes variegatus</i> (Gthr.) Smitt
Barbo	<i>Mullus argentinæ</i> Hubbs & Marini
Barbillo	<i>Mullus argentinæ</i> Hubbs & Marini
Barracuda	<i>Thyrstites atun</i> (Euph.) C. V.
Besugo	<i>Sparus pagrus</i> Linneo
Besugo blanco	<i>Cheilodactylus macropterus</i> (Bl. Schn.) Rich.
Bonito	<i>Sarda sarda</i> (Bl.) Cuvier
Bonito negro	<i>Rachycentron canadus</i> (L.) J. E.
Brótola	<i>Urophycis brasiliensis</i> (Kaup)
Burel	<i>Pomatomus saltatrix</i> (L.) Jordán
Burriqueta	<i>Ophioscion adustus</i> (Agassiz) Gill
Burro	<i>Lobotes surinamensis</i> (Bl.) C. V.
Caballa	<i>Scomber japonicus</i> Houttuyn
Caballa austral	<i>Gasteroschisma boulengeri</i> Lahille
Caballa blanca	<i>Thyrstites lepidopoda</i> (Less.) Gill
Caballito	<i>Agriopus peruvianus</i> Cuv. Val.
Caballito marino	<i>Hippocampus punctulatus</i> Guichenot
Cabezudo	<i>Lopholatilus abbreviatus</i> Lahille

Cagavino	<i>Stromateus maculatus</i> Cuv. Val.
Canario	<i>Notopogon schotelli</i> Weber
Canario	<i>Notopogon fernandezianus</i> Delfin
Castañeta	<i>Cheilodactylus macropterus</i> (Bl. Schn.) Rich.
Carajo real	<i>Percophis brasiliensis</i> Q. G.
Catalufa	<i>Priacanthus arenatus</i> (C. V.)
Catalufa	<i>Priacanthus bonariensis</i> Cuv. & Val.
Cazón	<i>Mustelus asterias</i> Rond. Cloquet
Cazón espinoso	<i>Squalus fernandinus</i> Molina
Chanchito	<i>Pinguipes fasciatus</i> Jenyns
Chanchito	<i>Pinguipes semifasciatus</i> (C. V.) Berg
Chanchito	<i>Pinguipes somnambula</i> Berg
Chucho	<i>Dasybatis pastinaca</i> (Linn.)
Chucho	<i>Myliobatis aquila</i> (Linn.)
Cochero	<i>Dules auriga</i> Cuv. & Val.
Cojinova (Chile)	<i>Seriotelella porosa</i> Guichenot
Congrio	<i>Leptocephalus conger</i> (Linn.) Jord. Gilb.
Congrio	<i>Leptocephalus orbignyanus</i> Valenciennes
Congrio real	<i>Percophis brasiliensis</i> Q. G.
Cornal	<i>Basilichthys incisus</i> (Jenyns) Lah.
Cornalito	<i>Basilichthys incisus</i> (Jenyns) Lah.
Cornuda	<i>Sphyrna tudes</i> (Cuv.) M. H.
Cóvalo	<i>Polyclemus brasiliensis</i> (Steind.) Berg
Corvina	<i>Micropogon furnieri</i> (Desm.) Jordán
Corvina	<i>Micropogon crawfordi</i> Regan
Corvina	<i>Micropogon undulatus</i> (Linn.) Cuv. & Val.
Corvina blanca	<i>Micropogon opercularis</i> (Q. G.)
Corvina colorada	<i>Micropogon barretoi</i> Me Donagh
Corvina de perita	<i>Menticirrhus martinicensis</i> (C. V.) J. E.
Corvina de perita	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linn.) J. Eig.
Corvina negra	<i>Pogonias chromis</i> (Linn.) Cuv.
Corvina negra	<i>Pogonias chromis</i> var. <i>courbina</i> J. E.
Corvina de San Blas	<i>Micropogon patagonensis</i> Me. Donagh
Criolla	<i>Pogonias chromis</i> (Linn.) Cuv.
Criolla	<i>Pogonias chromis</i> var. <i>courbina</i> J. E.
Cuerno	<i>Basilichthys smitti</i> Lahille
Cueuyo	<i>Balistes carolinensis</i> (Gm.)
Cura	<i>Astroscopus sexspinosus</i> (Steind.) Lahille
Doncella	<i>Genypterus blacodes</i> (Bl. Schn.) Gunther
El narigón	<i>Lamia nasus</i> (Brouss.) Lahille
El peregrino	<i>Cetorhinus maximus</i> Gunner
Escribano	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Renz.)
Freile	<i>Astroscopus sexspinosus</i> (Steind.) Lahille
Gallo	<i>Vomer setipinnis</i> (Mitch.) Gill
Gato pardo	<i>Heptranchias pectorosus</i> Garman

Gatuso	<i>Galeus canis</i> Rondelet Bonaparte
Gran sapo de mar	<i>Besnardia gyrynops</i> Lahille
Guitarra	<i>Rhinobatus percellens</i> (Walb.) J. E.
Hijo del país	<i>Callorhynchus callorhynchus</i> (L.) Berg
Him Khara (fueguino) ..	<i>Genypterus chilensis</i> Guichenot
Jorobado	<i>Selene vomer</i> Linneo
Jorobado	<i>Vomer setipinnis</i> (Mitch.) Gill
Kaigis (fueguino)	<i>Squalus fernandinus</i> Molina
Kaiss (fueguino)	<i>Squalus fernandinus</i> Molina
Kayachaya (fueguino) ...	<i>Scylliorhinus bivium</i> (Smitt) M. H.
Laçarh (fueguino)	<i>Seriotelella porosa</i> Guichenot
Lacha	<i>Clupea pectinata</i> (Jen.) Gunther
Lacha	<i>Brevoortia tyrannus</i> (Latrobe) Goode
Lassarh (fueguino)	<i>Seriotelella porosa</i> Guichenot
Lenguado	<i>Hippoglossina notata</i> Berg
Lenguado	<i>Oncopterus darwini</i> Steindachner
Lenguado	<i>Paralichthys brasiliensis</i> (Ranz.)
Lenguado	<i>Paralichthys patagonicus</i> Jord. Goss.
Lengüita	<i>Symphurus jenynsi</i> Everm. Kend.
Lisa	<i>Mugil brasiliensis</i> Agassiz
Lisa	<i>Mugil platamus</i> Gunther
Lofio	<i>Lophius gastrophysus</i> Mir. Rib.
Lucerna	<i>Porichthys porosissimus</i> (C. V.) Gunther
Mammachou (fueguino) ..	<i>Agriopus hispidus</i> Jenyns
Mandolín	<i>Rhinobatus percellens</i> (Walb.) J. E.
Melgacho	<i>Rhinobatus percellens</i> (Walb.) J. E.
Merluza	<i>Merluccius gayi</i> (Guich.) Kaup
Merluza argentina	<i>Merluccius hubbsi</i> Marini
Merluza de cola	<i>Macruronus argentinae</i> Lahille
Mero	<i>Acanthistius brasiliensis</i> (C. V.) J. E.
Mero	<i>Acanthistius patagonicus</i> ((Jen.) J. E.
Mero	<i>Epinephelus gigas</i> (Brünn.) Jord. Swain
Mero	<i>Polyprion americanus</i> (Bl. Schn.) O. Costa
Mochuelo	<i>Tachysurus barbatus</i> (Lacep.) Eig. & Eig.
Mola mola	<i>Mola mola</i> (Linn.) Bl. & Schn.
Morena	<i>Siderea ocellata</i> (Ag.) Jord. & Gülb.
Morralla	<i>Pachipops furcraeus</i> (Lacep.) Steind.
Músico ...	<i>Callorhynchus callorhynchus</i> (Linn.) Berg
Nata	<i>Stromateus paru</i> Linneo
Oukara alla (fueguino) ..	<i>Enantioliparis pallidus</i> Vaillant
Palometa	<i>Parona signata</i> (Jenyns) Berg

Pampa	<i>Stromateus microchirus</i> (C. V.) Moreau
Pámpano	<i>Trachinotus glaucus</i> (Bl.) Cuvier
Panzudo	<i>Basilichthys bonariensis</i> var. <i>platensis</i> (Berg)
Papamoseas	<i>Cheilodactylus macropterus</i> (Bl. Schn.) Rich.
Pargo blanco	<i>Umbrina canosai</i> Berg
Pargo colorado	<i>Sparus pagrus</i> Linneo
Pejerrey	<i>Basilichthys bonariensis</i> var. <i>charruanus</i> Lahille
Pejerrey	<i>Basilichthys nigricans</i> var. <i>macropterus</i> Lahille
Pejerrey	<i>Basilichthys bonariensis</i> var. <i>propinquus</i> Lahille
Pejerrey austral	<i>Basilichthys smitti</i> var. <i>australis</i> Lahille
Pejerrey de cola amarilla ..	<i>Basilichthys smitti</i> Lahille
Pejerrey de Madryn	<i>Basilichthys madrynensis</i> Lahille
Pejerrey de Malvinas	<i>Basilichthys nigricans</i> (Richard.) Lahille
Pejerrey de Manila	<i>Basilichthys smitti</i> Lahille
Pejerrey de mar	<i>Basilichthys bonariensis</i> var. <i>argentinensis</i> Cuv. & Val.
Pejerrey de ojos negros ..	<i>Basilichthys incisus</i> (Jenyns) Lahille
Pejerrey laciniado	<i>Basilichthys incisus</i> (Jenyns) Lahille
Peje sapo (Chile)	<i>Gobiosox marmoratus</i> Jenyns
Pescadilla	<i>Cynoscion striatus</i> (Cuv.) J. E.
Pescadilla de red	<i>Sagenichthys ancylodon</i> (Bl. Schn.) Berg
Pescadilla real	<i>Sagenichthys ancylodon</i> (Bl. Schn.) Berg
Pez angel	<i>Squatina argentina</i> Marini
Pez angel	<i>Squatina guggenheim</i> Marini
Pez ballesta	<i>Balistes carolinensis</i> (Gm.)
Pez castaña	<i>Chilomycterus spinosus</i> (Linneo)
Pez de las piedras	<i>Amphichthys argentinus</i> (Berg)
Pez elefante	<i>Callorhynchus callorhynchus</i> (Linn.) Berg
Pez espada	<i>Xiphias gladius</i> (Linneo)
Pez fraile	<i>Astroscopus sexspinosus</i> (Steind.) Lahille
Pez gallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i> (Linn.) Berg
Pez guitarra	<i>Rhinobatus percellens</i> (Walb.) J. E.
Pez limón	<i>Seriola lalandei</i> Cuv. Val.
Pez limón	<i>Seriola rivoliana</i> Cuv. Val.
Pez loro	<i>Spheroides joani</i> Lahille
Pez luna	<i>Mola mola</i> (Linn.) Bl. Schn.
Pez martillo	<i>Sphyrna zygaena</i> (Linn.) M. G.
Pez palo	<i>Percophis brasiliensis</i> Q. G.
Pez sable	<i>Trichiurus lepturus</i> Linneo
Pez serrucho	<i>Pristis pectinatus</i> Latham
Pez sierra	<i>Pristis pectinatus</i> Latham
Pez tambor	<i>Lagocephalus laevigatus</i> (L.) Jord. Gilb.
Pez volador	<i>Cephalacanthus volitans</i> (L.)
Pez volador	<i>Halocypselus evolans</i> (L.)
Pez volador	<i>Parexocoetus mesogaster</i> (Bloch)
Pez sapo ponzoñoso	<i>Thalassophryne maculosa</i> Gunther
Pez zorro	<i>Atopias vulpes</i> (Rond.) Bp.
Picudilla	<i>Sphyræna picudilla</i> Poey
Piloto	<i>Nauclerates ductor</i> (Linn.) Gunther

Pinta rojo	<i>Scylliorhinus bivium</i> (Smitt) M. H.
Pintarrojo	<i>Scylliorhinus chilensis</i> Guichenot
Prieto	<i>Haemulon bonariensis</i> Cuv. Val.
Quiebra	<i>Oligoplites saurus</i> (Bl. Schn.) Jord. Gilb.
Rana pescadora	<i>Lophius gastrophysus</i> Mir. Rib.
Raya	<i>Malacorkhina mira</i> Garman
Raya	<i>Raja breviceaudata</i> Marini
Raya	<i>Psammobatis bergi</i> Marini
Raya	<i>Raja cyclophora</i> Regan
Raya	<i>Raja doello-juradoi</i> Pozzi
Raya	<i>Raja marplatensis</i> Marini
Raya	<i>Raja extenta</i> Garman
Raya	<i>Raja gallardoi</i> Marini
Raya	<i>Raja platana</i> Gunther
Raya	<i>Raja microps</i> Gunther
Raya	<i>Sympterygia bonapartei</i> Mull. Henle
Raya	<i>Uroptera agassizi</i> (M. H.) Gunther
Raya águila	<i>Myliobatis aquila</i> (L.)
Raya eléctrica	<i>Discopyge tschudii</i> Heckel
Raya manchada	<i>Raja castelnaui</i> Mir. Rib.
Raya tosea	<i>Psammobatis rudis</i> Gunther
Remo	<i>Oncopterus darwini</i> Steindachner
Rémora	<i>Remora remora</i> (L.) Gill
Róbalo	<i>Eleginops maclovinus</i> (C. V.) Gill
Rodaballo	<i>Paralichthys brasiliensis</i> (Ranz.)
Romero	<i>Naucrates ductor</i> (L.) Gunther
Ronco	<i>Haemulon bonariensis</i> Cuv. & Val.
Roncadera	<i>Micropogon undulatus</i> (L.) Cuv. & Val.
Rouget	<i>Helicolenus dactylopterus</i> (De la Roche)
Rubio	<i>Helicolenus dactylopterus</i> (De la Roche)
Rubio	<i>Prionotus punctatus</i> (Bl.) Cuv.
Salmonete	<i>Mullus argentinae</i> Hubbs & Marini
Salmón argentino	<i>Pomatomus saltatrix</i> (L.) Jordán
Salmón de mar	<i>Pinguipes somnambula</i> Berg
San Pedro	<i>Zenopsis conchifer</i> (Lowe)
Santa Cruz	<i>Eleginops maclovinus</i> (C. V.) Gill
Sarda	<i>Odontaspis platensis</i> Lahille
Sardina	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Ag.) Gunther
Sargo	<i>Diplodus argenteus</i> (C. V.) Jordán
Serrán imperial	<i>Helicolenus dactylopterus</i> (De la Roche)
Sierra	<i>Thyrstites atun</i> (Euph.) C. V.
Sierra	<i>Thyrstites lepidopodea</i> (Less.) Gill
Sol	<i>Symphurus plagusia</i> (Bloch. Schn.)
Surel	<i>Carangops amblyrhynchus</i> (C. V.)
Surel	<i>Trachurus declivis</i> Jenyns

Tapaculo	<i>Symphurus plagusia</i> (Bloch. Schn.)
Tapaculo	<i>Symphurus bergi</i> Thompson
Tapaculo	<i>Symphurus jenynsi</i> Everm. & Kennall
Tehirs (fueguino)	<i>Agriopus hispidus</i> Jenyns
Tembladera	<i>Narcine brasiliensis</i> (Olf.) Gunther
Testolín	<i>Prionotus punctatus</i> (Bl.) Cuv.
Tiburón	<i>Mustelus striatus</i> Devincenzi
Tiburón armado	<i>Squalus acanthias</i> (Rond.) L.
Tiburón armado	<i>Squalus fernandinus</i> Molina
Tiburón atún	<i>Lamia nasus</i> (Brous.) Lahille
Tiburón de hebillas	<i>Echinorhinus spinosus</i> (Gm.) Blainv.
Tiburón de hocico corto ..	<i>Odontaspis taurus</i> M. H.
Tiburón gris	<i>Hexanchus griseus</i> (Brous.) Raf.
Tiburón de leznas	<i>Odontaspis platensis</i> Lahille
Tiburón moteado	<i>Heptranchias pectorosus</i> Garman
Tollo	<i>Squalus fernandinus</i> Molina
Torito	<i>Bovichthys argentinus</i> Mc. Donagh
Tremielga puelcha	<i>Torpedo puelcha</i> Lahille
Tremolina	<i>Narcine brasiliensis</i> (Olf.) Gunther
Trompetero	<i>Centriscops humerosus</i> Richardson
Trompetero	<i>Centriscops humerosus</i> var. <i>obliquus</i> Waite
Trompetero	<i>Centriscops humerosus</i> var. <i>maculatus</i> Pozz & Bord
Trucha del océano	<i>Eleginops maclovinus</i> (C. V.) Gill
Tsataki (fueguino)	<i>Champscephalus esox</i> Gunther
Usaegia (fueguino)	<i>Raja brachyura</i> Gunther
Viejo	<i>Astroscopus sexspinosus</i> (Steind.) Lahille
Viejo	<i>Clinus geniguttatus</i> Cuv. Val.
Violín	<i>Rhinobatus percellens</i> (Walb.) J. E.
Viuda	<i>Caneolepis acropterus</i> Lahille
Xareo	<i>Caranx hippos</i> (L.) Jord. Gilb.
Xurel	<i>Trachurus trachurus</i> (L.) Castelnau
Yakouehlif (fueguino) ...	<i>Muraenolepis orangiensis</i> Vaillant
Yallich (fueguino)	<i>Muraenolepis orangiensis</i> Vaillant
Yamakara (fueguino) ...	<i>Genypterus chilensis</i> Guichenot
Yoalaakaci (fueguino) ...	<i>Maurolicus parvipinnis</i> Vaillant
Zapatero	<i>Oligoplites saurus</i> (Bl. Schn.) Jord. Gilb.
Zorro de mar	<i>Alopias vulpes</i> (Rond.) Bonaparte

INDICE ALFABETICO DE LOS GENEROS

- Acanthistius* Gill, 97
Achiropsetta Norman, 59
Agonopsis Gill, 125
Agriopus Cuvier, 121
Alopias Rafinesque, 8
Amphichthys Swainson, 158
Anchoviella Fowler, 36
Astroscopus Brevoort, 143
Austrolycus Regan, 154

Balistes Linn, 163
Basilichthys Girard, 71
Besnardia Lahille, 124
Blennius Linneo, 146
Brevoortia Gill, 35
Boridia Cuv. Z Val., 106
Bovichthys Cuv. & Val., 138
Bunocottus Kner, 122

Callorhynchus Gronow, 32
Caneolepis Lahille, 156
Garangops Gill, 92
Caranx Lacépède, 85
Carcharias Rafinesque, 5
Centriscops Gill, 69
Centroscyllium M. & H., 15
Centroscymus Boc. & Cap., 16
Cephalacanthus Lacépède, 130
Cetorhinus Blainville, 9
Champscephalus Gill, 137
Cheilodactylus Lacépède, 119
Chenogaster Lahille, 76
Chilomycterus Bibron, 166
Chloroscombrus Girard, 91
Citharichthys Bleeker, 55
Clinus Cuvier, 144
Clupea Linneo, 33
Coelorhynchus Giorna, 49
Congermuraena Kaup, 40
Coris Lacépède, 131
Coryphaenoides Gunner, 48
Cottoperca Steindachner, 139
Cristiceps Cuv. & Val., 145
Crossostemus Lahille, 155

Cyclopterichthys Steindachner, 126
Cynoscion Gill, 116

Dasybatis Rafinesque, 29
Diplodus Rafinesque, 105
Discopyge Tschudi, 28
Dissostichus Smitt, 136
Dules Cuvier, 100

Echinorhinus Blainville, 17
Eleginops Gill, 135
Enantioliparis Vaillant, 128
Engraulis Cuvier, 36
Epinephelus Bloch, 96
Etropus Jord. & Gilb., 56

Galeus Rondelet, 10
Gasteroschisma Richardson, 75
Genypterus Philippi, 157
Gerres (Cuvier) Q. G., 107
Gobiosoma Lacépède, 162
Gobiosoma Girard, 132
Gymnelis Reinhardt, 147

Haemulon Cuvier, 103
Halocypselus Weinland, 47
Harpagifer Richardson, 140
Helicolenus Goode & Bean, 120
Heptranchias Rafinesque, 3
Hexanchus Rafinesque, 2
Hippocampus Leach, 68
Hyppoglossina Steindachner, 61
Hyporhamphus Gill, 45

Ilucoetes Jenyns, 149

Lagocephalus Swainson, 164
Lamia Risso, 7
Lampanyctus Bonaparte, 43
Lepidopsetta Günther, 58
Leptocephalus Scopoli, 39
Liparis Scopoli, 127
Lobotes Cuvier, 102
Lophius Linnee, 168

Lopholatilus Goode & Bean, 118
Lycengraulis Günther, 37

Macruronus Günther, 50
Mayneu Cuninghame, 150
Malacorrhina Garman, 25
Maurolicus Coeco, 38
Melanostigma Günther, 151
Menticirrhus Gill, 112
Merluccius Rafinesque, 53
Micropogon Cuv. & Val., 111
Mola Cuvier, 167
Mugil Linneo, 72
Mullus Linneo, 108
Muraenolepis Günther, 54
Mustelus Cuvier, 11
Myliobatis Dumeril, 31
Myxine Linneo, 1

Naucrates Rafinesque, 88
Narcine Henle, 27
Neophrynichthys Günther, 123
Notopogon Regan, 70
Notothenia Richardson, 134

Odontaspis Agassiz, 6
Oncopterus Steindachner, 62
Ophioscion Gill, 114
Ophthalmolycus Regan, 153

Pachypops Gill, 113
Paralichthys Girard, 60
Parexocoetus Bleeker, 46
Parona Berg, 93
Percophis Quoy & Gaimard, 141
Phucocoetes Jenyns, 148
Pinguipes Cuvier, 142
Platea Stendachner, 154
Pogonias Lacépède, 109
Polydemus Berg., 115
Polyprion (Cuv.) Oken, 98
Pomatomus Lacépède, 94
Porichthys Girard, 159
Priacanthus Cuvier, 101
Prionotus Lacépède, 129
Pristis Latham, 19
Protocampus Günther, 67
Psammobatis Günther, 22
Pteroplatea M. H., 30

Rachycentron Kaup, 95
Raja Belon, 21
Rhinobatus Bl. & Schn., 20
Remora (Willug.) Gill, 133

Sagenichthys Berg, 117
Salilota Günther, 52
Sarda Cuvier, 77
Sardinella Cuv. & Val., 24
Selene Lacépède, 86
Seriola Cuvier, 89
Seriola Guichenot, 83
Serranus Cuvier, 99
Scomber Linneo, 74
Scomberesox Lacépède, 44
Seylliorhinus Blainville, 4
Siderea Kaup, 41
Solea Rafinesque, 63
Sparus Linneo, 104
Spheroides (Dum.) Lacépède, 167
Sphyræna Bl. & Schn., 73
Sphyrna Rafinesque, 12
Spinax Cuvier, 14
Squalus Linneo, 13
Squatina Belon, 18
Stromateus Linneo, 82
Symphurus Rafinesque, 64
Sympterygia M. & H., 23
Syngnathus Linneo, 66

Tachysurus Lacépède, 42
Thalassophryne Günther, 160
Thalassothia Berg, 161
Thyrstites Cuvier, 78
Thyrstites Gill, 79
Thysanopsetta Günther, 57
Torpedo Belon, 26
Trachinotus Lacépède, 84
Trachurus Rafinesque, 87
Trichiurus Linneo, 80

Umbrina Cuvier, 110
Uroptera M. & H., 24
Urophycis Gill, 51

Vomer Cuvier, 90

Xiphias Linneo, 81

Zenopsis Gill, 65

BIBLIOGRAFIA (*)

- BRÄUER A. 1906. — *Die Tiefsee-Fische*, in Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer « Valdivia » 1898-1899, t. XV, pp. 1-432.
- BERG C. 1895. — *Enumeración sistemática y sinonímica de los peces de las costas argentina y uruguaya*, en Anales del Museo Nacional de Buenos Aires, t. IV, pp. 1-120.
- 1897. — *Contribuciones al conocimiento de los peces sudamericanos especialmente de los de la República Argentina*, en Anales Mus. Nac. Bs. As., t. V, pp. 263-302.
- 1899. — *Comunicaciones ictiológicas*, en Comunicaciones del Museo Nacional de Bs. As., t. I, pp. 9-13; 91-97; 165-174; 293-311.
- BORDALÉ L. & POZZI A. — *Sobre la presencia de « Selene vomer (L) » en las costas de Mar del Plata*, en « Physis », t. XI, N° 39, pp. 294-299.
- DEVINCENZI G. J. 1924. — *Peces del Uruguay*, en Anales del Museo de Historia Natural de Montevideo, ser. II, t. I, pp. 91-293.
- DOLLO L. 1904. — *Resultats du voyage du S. Y. « Belgica »*. Zoologie. Poissons.
- DONAGH MAC. E. — *Sobre el « pez trompeta » (Notopogon schoteli)*, en Notas preliminares del Museo de La Plata, t. I, entr. 1, pp. 33-40.
- 1934. — *Nuevos conceptos sobre la distribución geográfica de los peces argentinos basados en expediciones del Museo de La Plata*, en Rev. del Mus. de La Plata, t. XXXIV, pp. 21-170.
- GINSBURG I. 1933. — *A revision of the Genus Gobiosoma (Family Gobiidae)*, in Bull. of the Bingham Oceanographic Coll. Vol. IV. Art. 5, pp. 44-46.
- GÜNTHER A. 1880. — *Voyage of H. M. S. Challenger*. Zoology, Vol. I. Shore Fishes.
- 1880. — *The Study of Fishes*. Edinburg, p. 538.
- *Zoological Collections made during the survey of H. M. S. « Alert »* by A. Günther, in Proc. Zool. Soc. London, 1881, p. 19.
- 1887. — *Voyage of H. M. S. Challenger*. Zoology, Vol. XXII. Deep Sea Fishes.
- HUBBS C. & MARINI T. L. 1933. — *Nueva especie de Mullidae para la Argentina « Mullus argentinæ »*, en « Physis », t. XI, N° 39, pp. 347.
- JENYNS L. 1842. — *Voyage of H. M. S. Beagle*. Zoology. Fishes, pp. 50-69.
- JORDAN D. S. & EVERMANN B. W. 1896-1900. — *The fishes of North and Middle America*, pp. 1-3313.
- 1923. — *A classification of fishes. Including Families and Genera as far Known*, in Stanford University Publications. Biological Sciences. Vol. III, N° 2, pp. 80-243.
- LAHILLE F. 1903. — *Nota sobre un género nuevo de escómbrido*, en Anales del Museo Nacional de Buenos Aires, t. IX (ser. 3°, t. II), pp. 375-376.

(*) La bibliografía que presentamos es una ampliación a la dada por el Dr. Carlos Berg en sus diversas publicaciones; están representadas todas aquellas obras aparecidas en los últimos años, que más directamente se relacionan con nuestro tema.

- 1905. — *Nota sobre el Chenogaster holmbergi*, en An. Mus. Nac. Bs. As., t. XI (ser. 3º, t. IV), pp. 461-476.
- 1908. — *Nota sobre los zoárcidos argentinos*, en An. Mus. Nac. Bs. As., t. XVI (ser. 3º, t. IX), pp. 403-441.
- *Nota sobre siete peces de las costas argentinas*, en An. Mus. Nac. Bs. As., t. XXIV, pp. 1-4.
- 1913. — *Nota sobre los géneros Heptranchias y Hexanchus*, en An. Mus. Nac. Bs. As., t. XXIV, pp. 25-34.
- 1914. — *Sobre dos peces macrúridos de las costas de la Provincia de Buenos Aires*, en An. Mus. Nac. Bs. As., t. XXVI, pp. 21-29.
- 1915. — *Apuntes sobre las lampreas argentinas y los acraniotas*, en An. Mus. Nac. Bs. As., t. XXVI, pp. 361-382.
- 1921. — *Enumeración de los peces cartilaginosos plectognatos y gimnótidós encontrados en las aguas argentinas*, en Publicaciones de la Dirección de Laboratorios e Investigaciones Agrícola-Ganaderas. Ministerio de Agricultura de la Nación, pp. 1-41.
- 1922. — *Nota sobre los límites faunísticos de los mares argentinos*, en Publicaciones de la Dirección de Laboratorios e Investigaciones Agrícola-Ganaderas. M. A. de la Nación, pp. 1-8.
- 1928. — *Nota sobre unos peces elasmobranchios*, en An. Mus. Nac. H. N., t. XXXIV, pp. 299-339.
- 1929. — *El pejerrey*, en Boletín del Ministerio de Agricultura de la Nación, t. XXVIII, N° 3, pp. 261-395.
- 1930. — *Los pejerreyes de Quequén*, en An. Mus. Nac. H. N. Bs. As., t. XXXVI, pp. 97-120.
- 1930. — *Algunos peces argentinos*, Ed. Asociación Escolar «Manuel Belgrano», pp. 1-39.
- LONNBERG E. 1908. — *Schwedischen Südpolar-Expedition 1901-1903*, Zoologie, t. V, Fishes, pp. 1-69.
- MARINI T. L. 1928. — *Nota sobre dos rayas nuevas para la costa atlántica de la Provincia de Buenos Aires*, en «Physis», t. IX, pp. 133-141.
- 1928. — *Sobre tres especies del género «Raia» nuevas para las aguas argentinas*, en «Physis», t. IX, pp. 274-283.
- 1929. — *Enumeración de los peces coleccionados en las inmediaciones del Laboratorio de biología marina de puerto Quequén*, en «Physis», t. IX, pp. 451-454.
- 1930. — *Nueva especie de pez ángel «Rhina argentina» n. sp.*, en «Physis», t. X, pp. 5-7.
- 1932. — *Sobre una nueva especie de «Psammobatis» para las costas atlánticas*, en «Physis», t. XI, pp. 138-142.
- 1933. — *La merluza argentina*, en «Physis», t. XI, N° 39, pp. 321-326.
- 1933. — *Rectificando errores ictiológicos*, en «Physis», t. XI, N° 39, pp. 328-332.
- MARINI T. L. & HUBBS C. 1933. — *Nueva especie de Mullidae para la Argentina: «Mullus argentinae»*, en «Physis», t. XI, N° 39, p. 347.
- MARINI T. L. 1935. — *La anchoita argentina. Su posición sistemática y su porvenir económico*, en «Physis», t. XI, N° 40, pp. 445-458.
- 1935. — *Nota sobre una raya argentina*, en «Physis», t. XI, N° 40, pp. 503-506.

- NORMAN J. R. 1930. — *Oceanic Fishes and Flatfishes collected in 1925-1927*, in *Discovery Reports*, vol. II, pp. 261-370.
- 1933. — *Notes of the Flatfishes (Heterosomata). V. Four new species from the Atlantic coast of America*, in *The Ann. and Mag. of Nat. Hist.* Vol. XII, Ser. 10, pp. 202-203.
- PERUGIA A. 1891. — *Appunti sopra alcuni pesci sud-americani conservati nel Museo Civico di Storia Naturale di Genova*, in *Annali del Museo di Storia Naturale di Genova*, serie 2ª, vol. X (XXX), pp. 605-657.
- POZZI A. J. 1935. — *Comunicación preliminar sobre una nueva especie de «raja» de la costa atlántica argentina, «Raia doello-juradoi» n. sp.*, en «*Physis*», sesión del 22 de Julio de 1933, t. XI, N° 40, pp. 491-492.
- REGAN C. T. 1914. — *British antarctic («Terra Nova») Expedition, 1910. Zoology. Fishes. Vol. I, N° 1*, pp. 1-54.
- THOMPSON W. F. 1916. — *Fishes collected by the United States Bureau of Fisheries Steamer «Albatross» during 1888, between Montevideo, Uruguay, and Tome, Chile, on the Voyage through the Straits of Magellan*, in *Proceedings of the U. S. National Museum*, vol. 50, pp. 401-476.
- VAILLANT L. 1891. — *Mission Scientifique du Cap. Horn*, t. VI, 1, *Poissons*, pp. 1-35.

BIBLIOGRAFÍA

DE OBRAS RECIBIDAS EN LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS
EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

POR C. C. D.

Actualités Scientifiques et Industrielles. Folletos de $16\frac{1}{2} \times 25$ cm. París.
Hermann & Cie.

Continuamos el examen de los recién publicados, siguiendo el orden de numeración:

Nº 242. — BOHN (GEORGES), *Leçons de Zoologie et Biologie Générale*.

Fascículo IV. *Les Invertébrés* (arthropodes, mollusques et échinodermes); 132 páginas con 82 figuras en el texto. Precio: 18 francos.

Nos hemos ya ocupado varias veces de estas « Lecciones » de Zoología y Biología General, del profesor Bohn de la Facultad de Ciencias de París, y eso con motivo de otros fascículos. Por eso nos limitaremos, en el presente, con dar cuenta del orden seguido: Caracteres exteriores de los Artrópodos. Anatomía comparada de los Crustáceos y de los Insectos. Biología de los Crustáceos. Reproducción y desarrollo de los Insectos. Insectos parásitos. Los instintos de los Insectos. Los Arácnidos. Moluscos. Equinodermos. Vista general de la evolución de los Invertebrados y del parasitismo.

Nº 243. — VOLTERRA (VITO) & D'ANCONA (UMBERTO), *Les Associations Biologiques au point de vue mathématique*; 98 páginas con 23 figuras.
Precio: 20 francos.

Fascículo V de la serie « Exposé de Biometrie et de Statistique Biologique », dirigida por Georges Teissier, subdirector de la Estación Biológica de Roscoff.

Este folleto resume todo lo que conocemos respecto de los equilibrios y fluctuaciones de especies de animales y vegetales que viven juntos. Está escrito particularmente para los naturalistas; por eso no contiene desarrollos analíticos; al contrario, más se refiere a observaciones y experiencias. Pero si se han suprimido los cálculos y las fórmulas, se indica, en cambio, donde pueden ellos hallarse, detalladamente expuestos.

Así lo explica el prefacio del folleto, además de varias otras indicaciones interesantes, entre las que mencionaremos las siguientes:

« En estos últimos tiempos se ha comenzado a encarar, desde un punto de vista cuantitativo, la lucha por la vida entre microorganismos cultivados en un medio común. Estas experiencias resultan muy difíciles, sobre todo debido a la rapidez con que se modifica el medio donde esos microorganismos se desarrollan; sin contar con otras causas aún desconocidas ». Al respecto el folleto expone algunos de los interesantes resultados obtenidos recientemente. Una nota trata matemáticamente el caso de las corrientes de inmigración que penetran en el seno de una asociación biológica. Se trata de resultados procedentes de cálculos matemáticos que hasta ahora no habían sido publicados. También se encara, por primera vez, la consideración de la edad de los individuos pertenecientes a una misma especie, tomando en cuenta la edad como factor fundamental de la lucha por la vida.

El orden seguido es el siguiente:

Consideraciones generales. Vista general sobre los trabajos que tratan el estudio cuantitativo y matemático de las asociaciones biológicas. Principios que sirven de base al estudio matemático de las asociaciones biológicas. Variaciones de una sola especie. Asociación entre dos especies. Asociación entre varias especies. Caso en que los coeficientes de crecimiento dependen de los números de los individuos de las diferentes especies. Asociaciones conservativas y disipativas. Fluctuaciones libres y forzadas. Influencia de los fenómenos hereditarios sobre las fluctuaciones biológicas. Aplicación de la teoría general al caso especial de una asociación de tres especies. Perturbación producida en una asociación biológica por la introducción de individuos de una nueva especie o por corrientes inmigratorias. Caso en que se toma en consideración la edad de los individuos pertenecientes a la misma especie. Confirmación y aplicaciones del estudio matemático de las asociaciones.

Una nutrida Bibliografía cierra el estudio.

Nº 244. — WURMSER (RENÉ), *L'Electroactivité dans la Chimie des Cellules*. Folleto de 82 páginas con algunas figuras en el texto. Precio: 18 francos.

Fascículo II de la serie « Exposés de Biophysique », dirigida por el autor, director del laboratorio de Biología de la Escuela de Altos Estudios.

Los dos primeros capítulos de este folleto tratan la determinación de las constantes de equilibrio de cierto número de reacciones del metabolismo. Uno de los métodos seguidos consiste en realizar *in vitro* las condiciones que permiten establecer el equilibrio, asociando una diastasa y un cuerpo electroactivo intermediario. El capítulo 3º estudia los cuerpos electroactivos naturales. El penúltimo (el 4º) indica cómo se mide la actividad del hidrógeno electroactivo intracelular y los valores obtenidos. El 5º y último compara los diversos resultados despejando el papel de la electricidad en la regulación de las reacciones químicas de las células. Al final una bibliografía.

Entre las conclusiones, se menciona que el sistema electroactivo de las células funciona respecto de las diastasas como regulador de la actividad electrónica, de igual manera que los fosfatos y bicarbonatos aseguran la

fijeza de la actividad de los iones hidrógeno. Y así la electroactividad contribuye nuevamente a mantener en un estado estacionario la composición de las células.

Nº 245. — VALADARES (MANUEL), *Transmutation des Elements*. Folleto de 32 páginas con una lámina fuera del texto. Precio: 10 francos.

Fascículo V de la serie «Exposés de Radioactivité et de Physique nucléaire», publicada con la dirección de la finada Mme. Pierre Curie.

El autor, asistente en la Universidad de Lisboa, explica, en una Introducción, cómo ha evolucionado el estudio del problema de las transmutaciones artificiales de los elementos, problema que, hasta 1932, se limitaba a las producidas por bombardeos con partículas α . A principios de 1934, Irene Curie y F. Joliot descubrieron un nuevo fenómeno, comprobando que ciertos elementos bombardeados con partículas α emiten radiaciones, aún después que el bombardeo ha terminado. Así se ha venido a descubrir la radioactividad artificial y los descubridores previeron que el bombardeo por medio de otros corpúsculos debía también conducir a la creación de radioelementos artificiales.

Se ha enriquecido rápidamente ese nuevo capítulo de la radioactividad; a pesar de lo cual el autor no lo trata, salvo en lo que se refiere a los fenómenos de radioactividad inducida producida por bombardeos de partículas aceleradas artificialmente.

La primera parte del trabajo trata la transmutación por bombardeo de protones: Fluor; Aluminio. Otros elementos. Rendimiento y Radioactividad artificial. La segunda parte trata las transmutaciones por rendimiento de deuterones. El tercero por bombardeo de heliones. Termina con una bibliografía del tema.



DR. ANGEL MANTOVANI

MUERTO TRAGICAMENTE EL 11 DE NOVIEMBRE DE 1935

ANGEL MANTOVANI

Su vida

Angel Mantovani había nacido el 14 de Octubre de 1898 en San Justo (Prov. de Santa Fe), donde cursó sus estudios primarios y realizó sus primeros estudios normales, recibiendo en 1913 de Maestro Normal Rural. Continuó estos estudios en la Capital Federal donde se recibió de maestro normal nacional egresando de la Escuela Normal de Profesores y pasó luego a La Plata en cuya Universidad cursó los estudios de farmacéutico, egresando en 1918, que completó en la Universidad de Buenos Aires graduándose en 1920 de Doctor en Bioquímica y Farmacia.

Desde 1916 hasta 1921 ejerció el magisterio primario en la Capital Federal, pasando luego a la ciudad de Santa Fé, donde inició su actuación universitaria como profesor de Química Analítica General en la Facultad de Química Industrial y Agrícola de esa ciudad, de reciente creación y Director del laboratorio respectivo.

El año siguiente, 1922, inauguró también la cátedra de Química Analítica Aplicada en esa misma Facultad, obteniendo ese mismo año, la cátedra de Química Orgánica en la Escuela Industrial de la Nación anexa a la misma, cátedra esta última que desempeñó hasta fines de 1933.

Ocupó numerosos cargos directivos: representante de la Facultad de Química ante el Consejo Superior de la Universidad del Litoral el año 1922 y los períodos 1923-1924 y 1927-1928; Decano de esa misma Facultad en 1930 y miembro de su Consejo Directivo los años 1925, 1932, siendo desde 1934 consejero y Vice-Decano de esa Facultad.

En 1922 fué designado Director de la Oficina Química Municipal de Santa Fé, cargo que ocupó hasta principios de 1935, en que pasó a la Jefatura de la Oficina Química Nacional creada entonces en esa

ciudad, habiendo desempeñado además el cargo de Vocal farmacéutico del Consejo de Higiene de la Provincia de Santa Fé.

Como profesor y como funcionario intervino en numerosas reuniones, conferencias y congresos universitarios, científicos y técnicos, entre los que cabe destacar la Primera Conferencia Bromatológica Nacional de 1935 y de la cual fué secretario general.

Había publicado los siguientes trabajos:

La leche de consumo. El problema de su higienización (Trabajo presentado en el Congreso de Municipalidades de B. Aires de 1926).

Leche solidificada (En la « Revista de la Facultad de Química ». Santa Fé).

La reductasimetría y el contralor higiénico de la leche (En las « Actas y Trabajos del V Congreso N. de Medicina ». Rosario).

La pasteurización de la leche (Conferencia pronunciada en B. Aires bajo los auspicios de la Asociación Química Argentina y en Santa Fé, bajo los auspicios de la Sociedad Científica Argentina y Sociedad Médica de Santa Fé).

Además había dirigido la redacción del « Código Bromatológico Municipal », de cuyos fundamentos fué el autor, publicado trabajos de carácter didáctico y pronunciado diversos discursos y conferencias de extensión universitaria; sobre temas históricos y de actualidad.

Es, por último, digno de hacer resaltar la valiosa obra práctica realizada por el Dr. Mantovani a favor de la higiene pública, durante su permanencia frente a la Oficina Química Municipal, mediante la adopción de medidas de orden higiénico, entre las que cabe destacar la implantación del expendio obligatorio de la leche pasteurizada en el Municipio de Santa Fé.

Su muerte

El 11 de Noviembre de 1935, casi al iniciarse el día, en su despacho de la Oficina Química Nacional, Angel Mantovani encontró trágicamente la muerte.

La impresión que produjo este hecho fué extraordinaria, la consagración unánime, tan grande eran el aprecio, la estima y la simpatía que gozaba Mantovani por sus relevantes condiciones morales y sus dotes intelectuales.

El acto del sepelio, realizado la mañana siguiente, fué la exteriorización de esa manifestación general de pesar y de dolor. Un home-

naje póstumo se tributó al extinto al pasar el cortejo, interminable, frente al edificio de la Facultad de Química, local donde funcionan la Facultad, la Escuela Industrial Anexa y, provisoriamente, la Oficina Química Nacional: tres instituciones a las cuales Mantovani había consagrado su vida y que tanto le debían.

En las amplias veredas, frente al edificio, se habían congregado, desde temprano, colegas, discípulos y amigos, que, al detenerse el cortejo, rodearon el ataúd y permanecieron en silencio unos minutos. Esa casa, llena de recuerdos y de afectos para el extinto, expresaba así su postrer despedida al amigo, al maestro, al colega y al funcionario.

En el cementerio se renovaron las expresiones de pesar, a través de las palabras pronunciadas por los representantes de las instituciones universitarias, científicas, técnicas, profesionales y estudiantiles, a las que estaba vinculado el Dr. Mantovani.

J. B.

SECCION OFICIAL
DE LA
SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

SECCION "SANTA FE"

CICLO DE CONFERENCIAS

MATEMATICA Y POESIA

La segunda conferencia del ciclo organizado por la « Sección Santa Fé » de la Sociedad Científica Argentina se realizó el 8 de Agosto en el salón de actos de la Facultad de Química Industrial y Agrícola y estuvo a cargo del Ing. José Babini, quien disertó sobre el tema: « Matemática y poesía ».

Antes de entrar en el desarrollo del tema el Ing. Babini pronunció breves palabras de homenaje a la memoria del Dr. Pedro E. Martínez fallecido en esos días en la ciudad de Paraná, entrando luego en el estudio del asunto elegido que desarrolló de acuerdo al siguiente sumario: La matemática y la poesía como productos del espíritu humano. El ritmo. El lenguaje. La matemática y la poesía como procesos. Los ensayos para abordar la experiencia estética por la matemática. La « época de la poesía » en la matemática. La tendencia hacia la objetividad.

La conferencia fué seguida y escuchada con sumo interés por un numeroso público constituido principalmente por profesores y estudiantes universitarios y secundarios.

Sesión de comunicaciones del 27 de Setiembre de 1935.

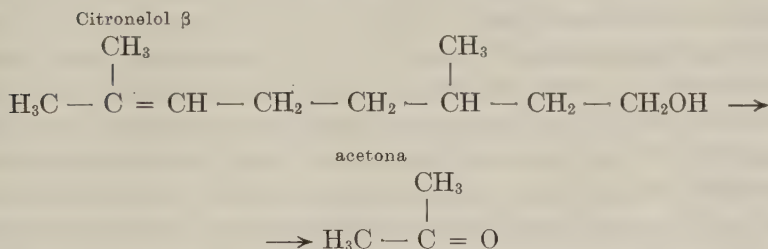
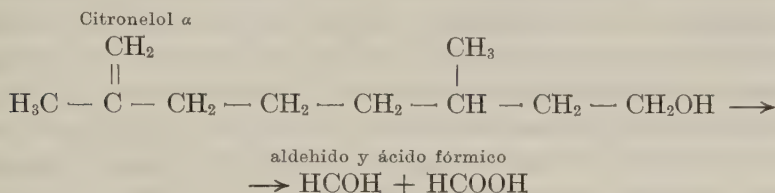
Bajo la presidencia del presidente de la Sección Ing. Francisco E. Urondo, se realizó el viernes 27 de Setiembre a las 21 horas, en una de las aulas de la Facultad de Química Industrial y Agrícola, una sesión de comunicaciones cien-

tíficas, en la que se presentaron las comunicaciones cuyos resúmenes se publican a continuación.

LA ISOMERIA EN EL GRUPO DEL CITRONELOL

Por GUSTAVO A. FESTER

Desde varios decenios de años se está discutiendo la cuestión, si en la familia del citronelol, geraniol y sustancias similares, fuera de la isomería óptica, existe también una isomería de constitución, una que se debe a la posición de la ligadura doble. Esta última opinión ha sido confirmada entre otros por J. Doeuvre ⁽¹⁾, aplicando la ozonización cuantitativa y llegando así a distintas cantidades de formol y ácido fórmico por un lado y de acetona por el otro lado, correspondiente al isómero (α) y (β) respectivamente ⁽²⁾:



Así se comprobó, que las cantidades de la forma (β), en citroneloles de distinta procedencia, variaban, por lo general, entre un 71 y un 81 % o sea un promedio de 76 %. Sin embargo, siendo la ozonización algo violenta, persistía todavía la objeción, que el traslado de la ligadura doble se haya efectuado durante la ozonización, sin que en la materia prima existan los dos isómeros mencionados.

En el trascurso de mis trabajos sobre el yacarol, homólogo del citronelol, creí haber encontrado un método para comprobar las ex-

(1) *Bull. Soc. Chim. France*, t. 55/56, pág. 411 (1929).

(2) Conviene evitar la denominación de «rodinol» que no es unívoca.

periencias de Doeuvre. Se trata de la bromuración en solución de tetracloruro de carbono, para verificar el número de ligaduras dobles y determinar el peso molecular del yacarol puro, operación que anteriormente habíamos ejecutado con la sustancia no completamente pura. Esta vez obtuve un valor de adición demasiado pequeño, es decir o el yacarol debía tener 14 carbonos, hecho no admisible, o debía consistir de 2 isómeros, de los cuales el uno agarra rápidamente el bromo y el otro muy despacio: la cantidad de bromo consumida corresponde a un 67,9 % para C_9 y 74,6 % para C_{10} ⁽³⁾.

Para estudiar el fenómeno, he aplicado la bromuración sobre el metilheptenol y el citronelol del comercio, y obtuve, dentro de 24 horas, igualmente un consumo de bromo de un 78,1 % en el primer y de un 75,1 % en el segundo caso. Comparando estos valores con los 76 % del promedio de Doeuvre, la conclusión parece muy probable, que el bromo, por lo tanto, se adhiere únicamente a las ligaduras dobles de la forma (β). Dejando el bromo un número mayor de días en contacto con la sustancia, se observa que el gasto en bromo continúa, pero en forma muy despacio o sea aproximadamente un 1-2 % por día. Por otra parte, aún dentro de 15 días, no se llega todavía al valor teórico y además, al lado de la adición del bromo ya se produce una cierta sustitución por este elemento, notándose la formación de ácido bromhídrico.

Parece entonces, que la forma (α) sufre una adición muy lenta, dejando por lo pronto sin decidir, si el bromo se adhiere en las posiciones 1 y 2 o si previamente la forma (α) se convierte en el isómero (β). En todo caso quedan todavía muchos puntos para aclarar y también contradicciones con las observaciones de otros autores, que no han observado una tal adición fraccionada del bromo. Si el concepto mío se comprobara, sería este un método para separar los dos isómeros que constituyen el citronelol y para aislar por lo menos la forma (α) en estado puro.

Laboratorio de Química Industrial.

*Facultad de Química Industrial y
Agrícola de Santa Fé.*

⁽³⁾ Compárese esta Revista, tomo CXVIII, pág. 222 y *Revista de la Facultad de Química de Santa Fe*, tomo III, pág. 67.

Un nuevo análisis elemental del yacarol completamente puro comprobó que la constitución supuesta de un 2-6-dimetilo-heptenol-7 era bien acertada. Parece muy poco verosímil, que el yacarol sea idéntico con un citronelol, secundario (2-6-dimetilo-octenol-7) y seguramente es distinto del citronelol normal, puesto que ambas sustancias llevan a diferentes semicarbazonas de los éteres pirávicos.

RADIOACTIVIDAD DEL AIRE DE EXHALACION DE LA SUPERFICIE TERRESTRE

Por F. E. URONDO

En comunicaciones anteriores hemos informado sobre nuestras medidas de radioactividad del aire del subsuelo, extraído de tubos enterrados a diversas profundidades. En esta oportunidad, damos cuenta de las experiencias realizadas desde el mes de julio del año pasado hasta agosto del corriente año, dejando acumular el aire de exhalación de la superficie de la tierra, en un recipiente colocado sobre el terreno. El lugar elegido fué el jardín situado al sudeste del edificio de la Facultad de Química donde, a un costado del camino, se colocó el recipiente colector. Este era de hierro galvanizado, de forma cilíndrica y abierto en su parte inferior, instalándolo sobre el terreno limpio de césped y sin apisonarlo para mantener existentes las grietas naturales; exteriormente se apisonó tierra alrededor de la superficie cilíndrica. Estando en marcha estas experiencias, tuvimos conocimiento del trabajo de P. R. Zupancic (*Terr. Magn. and Atm. Elect.*, v. 39, p. 33, 1934), que había efectuado un trabajo análogo al que iniciábamos, desde diciembre de 1932 a julio de 1933 en el Instituto de Física de la Univ. de Innsbruck y algunas medidas en Hötting. Aprovechando las útiles indicaciones que aparecen en esa memoria, agregamos al colector de aire, un agitador central para remover el aire acumulado; nuestro colector tenía 50 cm. de diámetro en sus bases y 35 cm. de altura, con lo que la superficie cubierta resultaba de 1964 cm^2 y el volumen de aire encerrado de 68722 cm^3 . El recipiente tenía dos entradas terminadas en tubos de vidrio conteniendo tapones de algodón, y cerradas con llaves; una de las entradas estaba al nivel del suelo y la otra opuesta a la primera y en la parte más alta del cilindro.

Para sus medidas Zupancic, recogía el aire acumulado generalmente en 24 horas y a veces en 2 ó 3 días, y lo transvasaba a otro recipiente cilíndrico de menor volumen y que llevaba en su eje una varilla metálica, sostenida aislada, de manera que se podía utilizar como cámara de ionización; en un segundo cilindro igual al anterior, introducía aire radioactivado por soluciones normales de Ra. En ambas cámaras de ionización, las superficies exteriores estaban conectadas a polos opuestos de una batería, y los electrodos centrales a un electrómetro Kolhorster.

En nuestras medidas el aire acumulado casi siempre en unas 24 horas, a veces en más tiempo (llegando hasta 3 días), se transvasaba a una cámara de ionización de algo más de 3 litros, situada superiormente en un electrómetro bifilar Wulf, y se mantenía en evolución radioactiva unas 3 horas, observando luego la caída en mV/seg., descontando la fuga natural. Este transvase se efectuaba por intermedio de frascos de vidrio de 5 litros, en los que se hacía el vacío, y se conectaban al colector para extraer el aire del mismo (agitando el ventilador en ese momento); luego se hacía el vacío en la cámara de ionización y se conectaba al frasco intermediario. Periódicamente se limpiaba y lavaba con agua acidulada con ácido clorhídrico, la cámara de ionización del electrómetro, los frascos de vidrio y el recipiente colector. En este último, se extrajo aire varias veces y se dejó penetrar aire de la atmósfera al través del tapón de algodón. En una ocasión se debió cambiar la ubicación del colector por haberse formado un hormiguero, con lo que se modificaban las grietas naturales del terreno.

Para la calibración del electrómetro, se llenó la cámara de ionización con aire que burbujeó en una solución de pechblenda de Cournoailles, arrastrando todo el radón desprendido; según las medidas de E. Gledisteh (v. comun. ant.) sobre el contenido en radium de ese tipo de mineral, nuestra solución contendría $0,428 \times 10^{-7}$ curie por cm^3 de aire. A pesar de que las medidas con la solución del mineral fueron reiteradas, no conociéndose el contenido exacto en uranio del mineral usado, es posible a'guna pequeña diferencia con la cifra que adoptamos, por no disponer de otro etalón.

Las medidas efectuadas oscilan entre 0,8 y 44 mV/seg. y se obtuvieron observando la caída y luego la fuga en 10 minutos. Como en la escala del electrómetro empleado correspondían 2 volts por división de escala, pudiéndose apreciar fracciones de división, las lecturas eran aceptables por la pequeña capacidad eléctrica del electrómetro.

Para la ejecución de las medidas, después de dejar evolucionar los radioelementos según se indicó, se anotaba la caída; luego para la fuga se extraía el aire de exhalación y se dejaba entrar aire libre, filtrado al través de un tapón de algodón. La comparación de esa corriente de ionización con la que producía el radón de la solución pechblenda, permitía determinar el radón del aire de exhalación, debiendo calcularse la relación del volumen del recipiente colector al de la cámara de ionización.

Una vez conocida la cantidad Q_2 de radón contenido en el colector, para calcular el radón de exhalación q por cm^2 por seg., aplicamos la relación que indica Zupancic (*op. cit.*),

$$q = \frac{Q_2}{ST} + \frac{Q_2 \lambda}{2 S}$$

en que T es el tiempo de acumulación en segundos, S la superficie de exhalación y λ la constante radioactiva de radón.

Por este método no se puede determinar el torón del aire de exhalación. En el cuadro I se resume el resultado de las medidas de radón del aire de exhalación. Se indican en la primera columna los meses, desde julio de 1934 hasta agosto de 1935, que fué la duración de estas experiencias (en setiembre de 1934 no se efectuaron medidas); en la segunda columna los valores medios de q en curie/ cm^2 y por segundo; en las columnas siguientes los valores máximos y mínimos de cada mes y la relación entre ambos; en las dos últimas columnas, los valores medios mensuales de la temperatura del aire cerca del suelo (t_a) y la temperatura del suelo a unos 3 centímetros de profundidad (t_s), pero esas temperaturas eran las del momento de extracción del aire; en la última columna se indica el número de medidas consideradas en cada mes. El número total de medidas llegó a 284 pero las que se tuvieron en cuenta para formar el cuadro I suman 199 determinaciones; fueron eliminadas aquellas en que la acumulación era inferior a 24 horas; y algunas en que la fuga resultó muy elevada en días de gran humedad; además en el mes de diciembre de 1934, en que se efectuaron 72 medidas para observar la variación diurna, solo se tuvieron en cuenta 26 lecturas para el cuadro I.

Observando los valores medios mensuales de ese cuadro, se nota una variación anual creciente con el avance del verano, obteniéndose el mínimo valor medio en invierno y el máximo en verano. El valor medio de las medias mensuales dió 24×10^{-18} curie/ cm^2 seg. casi igual al obtenido por Zupancic en el otro hemisferio. El valor máximo observado llegó a $99,8 \times 10^{-18}$ curie/ cm^2 seg. en el mes de febrero y el mínimo fué de $1,5 \times 10^{-18}$ curie/ cm^2 seg en el mes de julio, ambos de este año, siendo la relación entre ese máximo y mínimo de 66.5.

CUADRO I
Variación anual

Mes	Exhalación q en curie/cm ² seg 10^{-18}			Relación del máximo al mínimo	t° C a	t° C s	N° de medidas
	Media	Máximo	Mínimo				
1934 Julio 15-31.	14	61	3	20,3	18,1	13,8	10
Agosto	7	20	2	10	13,3	12,5	11
Octubre	16	63	3	21	17,1	16,3	11
Noviembre	21	96	5	19,2	20,7	20,6	22
Diciembre	21	50	4	12,5	22,5	22,2	26
1935 Enero	26	75	5	15	26,5	25,2	20
Febrero	39	99,8	14	7,1	26,7	25,6	11
Marzo	37	99	7	14,1	24,4	23	12
Abril	36	78	16	4,9	18,3	17,3	18
Mayo	30	68	3	22,7	19,8	18,1	15
Junio	18	44	7	6,3	13,9	13	7
Julio 1-16	30	73	7	10,4	16,2	15,2	11
Julio 17-31	15	43	1,5	28,7	10,3	8,5	13
Agosto	24	43	2	21,5	12,9	11,8	12

En el cuadro I, las medidas de julio de 1935, se separaron en dos partes para controlar la influencia de la temperatura, dado que la primera quincena fué excesivamente cálida para la estación, volviendo en la segunda mitad del mes, a las temperaturas ordinarias del invierno, con lo que bajó el valor medio de la radioactividad del aire de exhalación.

Se observa también en ese cuadro que en general los valores medios mensuales crecen con el aumento de temperatura; este hecho es más visible en las lecturas aisladas, aunque se anotaron excepciones.

Los valores medios de presión barométrica, humedad relativa y las observaciones sobre nubosidad, luminosidad y lluvia, no se agregaron al cuadro I, pues de ellos no parece deducirse ninguna conclusión.

En el cuadro II se indican algunas medidas realizadas a diversas horas del día, desde el 5 al 15 de diciembre de 1934. En ese cuadro se han anotado las fechas, horas de extracción, caída en mV/seg. descontada la fuga natural, presión barométrica corregida, temperatura del aire al nivel del suelo, temperatura del suelo a 3 centímetros de profundidad, humedad relativa y observaciones.

CUADRO II
Variación diurna

Día	Hora de extracción	Caída en mV/seg.	h cor. 700 +	t° C aire	t° C suelo	e %	Observaciones:
Dic. 5	8 h.	12,—	55,91	18,7	18,7	79	Reg. lumin.; tierra húmeda.
	10 h 20 m	9,3	55,98	19,5	20,8		
	12 h 35 m	5,—	55,58	24,1	23,—		
	15 h.	8,3	54,87	25,—	25,7	57	
	17 h 20 m	7,5	53,61	22,7	23,—		
	19 h 40 m	8,8	53,85			59	
6	8 h 50 m	7,2	57,18	20,—	19,—		Luminoso, brilla sol. temperatura al sol.
	11 h 15 m	4,8	56,20	22,5	21,3	64	
	13 h 55 m	1,7	54,67	38,—	30,—	54	
	16 h 20 m	3,8	—	25,1	28,—	48	
	18 h 45 m	3,5	55,57	26,5	25,4		
7	8 h.	9,2	58,27	22,—	21,4	73	Luminoso, brilla sol.
	10 h 20 m	4,3	57,80	25,1	23,5	65	
	12 h 40 m	3,3	57,31	30,—	31,—		
	15 h 05 m	6,3	56,39	30,3	33,—	57	
	17 h 40 m	3,3	55,48	30,1	32,5	58	
8	7 h 30 m	7,—	57,53	22,8	22,2	70	» »
	9 h 55 m	4,5	58,36	23,9	23,2	74	
	12 h 25 m	3,—	58,20	33,—	27,5	68	
	15 h 10 m	4,5	56,91	32,9	33,8	54	
	17 h 45 m	4,2	55,32	28,8	29,5	61	
9	9 h 10 m	2,6	55,02	27,—	25,—	67	» »
	12 h 20 m	1,—	54,18	29,8	29,2	58	
	16 h 20 m	0,5	51,17	30,8	30,4	45	
10	8 h 15 m	6,7	52,65	19,2	20,2		Regular luminoso; lluvia Cubierto; tierra húmeda.
	10 h 35 m	8,8	54,32	21,6	20,8	79	
	12 h 55 m	8,—	54,67	20,8	22,6	67	
	15 h 20 m	7,7	51,76	22,—	24,—	60	
	17 h 50 m	13,2	53,80	18,6	22,6	47	
11	8 h 50 m	3,5	55,24	21,—	18,5	56	Cub. ligero, luminoso. Luminoso, brilla sol.
	11 h 30 m	3,8	55,23	19,9	20,5	44	
	14 h 20 m	3,2	54,08	26,—	33,—	49	
	16 h 45 m	0,5	53,31	22,—	24,—	49	
	19 h 05 m	9,—	53,35	21,5	22,6	51	

CUADRO II

Variación diurna (conclusión)

Día	Hora de extracción	Caída en mV/seg	h cor. 700 +	t° C aire	t° C suelo	e %	Observaciones
12	8 h 15 m	9,8	56,41	21,5	21.-	70	Luminoso, brilla sol.
	11 h 05 m	5,2	56,44	27,3	24,2	61	
	14 h 25 m	6.-	54,98	29,2	33.-	52	
	17 h 35 m	6,7	53,74	27,5	27.-	58	
13	8 h 05 m	7,5	55,32	22,9	22,2	69	» »
	10 h 25 m	7,3	55.-	25,-	24,3	73	
	12 h 35 m	7,5	54,99	27.-	26,5	59	
	16 h 10 m	5,8	52,77	28,5	29,5	58	
	18 h 30 m	10.-	52,68	26,7	27,2	54	
= 14	7 h 45 m	3.-	54,19	24.-	23,8	72	» »
	10 h 05 m	2,2	54,28	25,5	25.-	64	
	12 h 25 m f	8,7	52,05	30.-	30.-	60	
	15 h 40 m	6,7	52,01	31,6	33.-	64	
	18 h 35 m	6,8	54,87	28,7	29,5	58	
15	7 h.	5,7	63,44	17,2	19.-	50	»
	9 h 20 m	8,1	64,97	18,7	19,5	44	
	11 h 40 m	5,7	65,09	26,5	22,3	57	
	14 h 40 m	7,2	64,36	27.-	32,5	47	
	17 h.	9,2	64,37	24,2	25.-	57	

Aunque el número de medidas diarias, es reducido, se puede notar una variación diurna con un máximo en la mañana, decreciendo hacia mediodía; en horas de la tarde se observa primero un aumento, luego otro mínimo para volver a crecer en las últimas horas de la tarde.

Las influencias meteorológicas no son visibles. En los días 5 y 10 de diciembre de 1934 se obtuvieron valores bastante altos en las indicaciones del electrómetro: en esos días el terreno estaba húmedo por lluvias recientes, pudiendo admitirse que los poros naturales del terreno estuvieran obstruidos por el agua, obteniéndose mayor cantidad de emanación en la parte seca cubierta por el colector.

En la ejecución de estas experiencias han colaborado los ingenieros R. Rouzaut y R. Christen, a quienes agradezco su cooperación.

Laboratorio de Física.

*Facultad de Química Industrial y
Agrícola de Santa Fé.*

INERCI A Y ACTIVIDAD QUIMICA DE LOS GASES RAROS

IX - DESCOMPOSICION TERMICA DE LAS COMBINACIONES PLATINO-HELIO

Por HORACIO DAMIANOVICH y JOSE PIAZZA

Con el fin de verificar y ampliar los resultados obtenidos acerca de la existencia de dos combinaciones del platino con el helio, caracterizadas por dos temperaturas definidas de descomposición ⁽¹⁾ y de aportar nuevos datos sobre diferencia de propiedades entre el platino y sus combinaciones con dicho gas ⁽²⁾, emprendimos otra serie de investigaciones que resumimos en esta comunicación y en la siguiente.

TÉCNICA EMPLEADA

1. *Preparación de los compuestos platino-helio y dosificación del helio.*—Se usaron los dispositivos descriptos en trabajos anteriores ⁽³⁾.

En 17 experiencias correspondientes a 13 cargas de helio puro, se obtuvo más de medio gramo del producto con un total de 15 cm³ de helio fijado. Las presiones iniciales oscilaron entre 1,18 mm y 1,8 mm y las finales entre 0,28 y 0,50 mm. En siete experiencias se empleó corriente alterna de 1000 v. y las restantes de 600 v., oscilando la intensidad entre 10 y 15 mA. Las velocidades de fijación fueron con la primera corriente de 3 a 10 veces mayores que con la segunda, llegando a máximos de 26 mm³ por minuto y mínimos de 4 mm³ por minuto, esto es, velocidades del orden de las halladas en los trabajos mencionados.

Aplicando el procedimiento ya descripto, se llegó a los siguientes resultados en lo que se refiere a la cantidad de helio por gramo de producto obtenido.

	Presión en mm	Peso en mg	Tempera- tura	Volumen en mm ³	Volumen en mm por grano
1ª determinación	204	1,64	24°	35,5	21,65
2ª determinación	115	0,949	27°	19,82	20,87

(1) J. Piazza y H. Damianovich, *An. del Inst. de Inv. Cient. y Téc.*, vol. 3 y 4, p. 55 y 56, 1934.

(2) H. Damianovich, *loc. cit.*, vol. 1, 1932 y *An. Asoc. Quím. Arg.*, 1929 y H. Damianovich y J. Piazza, *An. del Inst. de Inv. Cient. y Téc.*, vol. 1, 1932.

(3) H. Damianovich, *loc. cit.*, vol. 1, pág. 30, 1932.

El volumen fué obtenido mediante la fórmula

$$V = a \cdot p_c \cdot \frac{V_c \cdot 273}{760 \cdot T}$$

en la que p_c y V_c representan respectivamente la presión en mm del helio aprisionado en el capilar correspondiente a la escala elegida (180 mm en el caso presente). La constante a tiene un valor medio de $2,63 \pm 3,5 \%$.

El volumen medio a 0° y 760 mm resulta

$$V = 21,25 \frac{\text{cm}^3}{\text{g}} \pm 5 \%$$

2. *Medidas de volumen de gas desprendido a diferentes temperaturas.* — La técnica que permite determinar simultáneamente el volumen total de gases y la densidad del producto será descripta en otro lugar ⁽¹⁾.

RESULTADOS. — Haciendo un gran número de medidas a temperaturas comprendidas entre 90° y 450° , después de mantener la calefacción un tiempo largo en cada una de dichas temperaturas, se pudo establecer en dos curvas concordantes correspondientes a dos experiencias, que existen dos temperaturas definidas de descomposición, una a 90° - 100° y otra a 300° - 320° , en las cuales se elimina más de los dos tercios del helio fijado. La diferencia principal es que en la primera experiencia, hubo menor desprendimiento de gas correspondiente al compuesto de baja temperatura de descomposición, por el menor tiempo a que éste estuvo sometido a la calefacción. En cada una de las experiencias se hicieron alrededor de 30 calefacciones llegándose a un desarrollo de gas correspondiente a 25 cm^3 por gramo del producto, es decir alrededor del 15 % más que el correspondiente al helio dosificado, hecho que se debe a que con este procedimiento se mide la suma de volúmenes gaseosos correspondientes al helio, y al aire absorbido por el producto.

En la zona intermedia no se ha observado hasta ahora otra temperatura definida a la cual corresponda otro máximo apreciable de volumen desprendido y la cantidad total desarrollada entre 90° y

(1) J. Piazza, *An. del Inst. de Inv. Cient. y Téc.*, vol. V.

320° puede atribuirse en casi su totalidad al helio perteneciente a ambos compuestos. Es muy probable que una nueva serie de experiencias demuestre, que si se prolonga durante mucho tiempo la calefacción a 100° y se comienza la de 300°-320° manteniéndola también mucho tiempo a temperaturas inferiores (280° por ejemplo), se delimiten más nítidamente las dos zonas y quede quizá reducida a un valor menor o poco apreciable la zona intermedia.

Estos resultados confirman la existencia de dos combinaciones del platino con el helio, con temperaturas de descomposición definida, como ya se ha afirmado en trabajos anteriores.

CONCLUSIONES. — Mediante una técnica apropiada, se ha comprobado la existencia de dos combinaciones del helio con el platino caracterizada por dos temperaturas fijas de descomposición de 100° y de 500°.

*Instituto de Investigaciones Científicas
y Tecnológicas.*

*Facultad de Química Industrial y
Agrícola de Santa Fé.*

INERCI A Y ACTIVIDAD QUIMICA DE LOS GASES RAROS

X - MODIFICACIONES DE LA DENSIDAD DEL PLATINO POR LA ACCION QUIMICA Y FISICO-QUIMICA DEL HELIO E INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA DENSIDAD DEL PRODUCTO FORMADO

POR JOSE PIAZZA y HORACIO DAMIANOVICH

TÉCNICA. — Se ha usado la descripta en la comunicación mencionada ⁽¹⁾. Se hicieron dos experiencias usando el producto preparado y analizado en la forma descripta en la comunicación anterior. En cada experiencia se efectuaron 30 calefacciones a temperaturas comprendidas entre 80 y 450°, obteniéndose un desarrollo total de gas de 25 cm³ por gramo, es decir como 15 % mayor que el correspondiente al helio fijado, debido a que el producto absorbe algo de aire. En ambas se hicieron las medidas de densidad en atmósfera de helio purificado constantemente por medio de carbón de coco refrigerado con aire líquido, para eliminar los gases que daban una absorción reversible en su mayor parte.

RESULTADOS. — Se confirmó la gran variación de la densidad del platino por la acción del helio, ya observada en trabajos anteriores

(1) J. Piazza, *An. del Inst. de Inv. Cient. y Técn.*, vol. I, 1932 y vol. V.

e invocada como un argumento en favor de la combinación química de dicho gas llamado « inerte » (2). La densidad del platino varía en las condiciones experimentales adoptadas desde 21,5 hasta $16,5 \pm 5 \%$.

En la primera experiencia no se tuvo el producto el tiempo suficiente a la temperatura de 90° - 100° , lo que no permitió eliminar todo el gas correspondiente a la primera combinación. Esto se tuvo en cuenta en la segunda experiencia que confirmó los resultados generales de la primera, llegándose a determinaciones más precisas.

La densidad se mantiene prácticamente constante durante la descomposición térmica hasta 330° , correspondiendo este proceso a un desprendimiento de 80% del total de gas. Durante la descomposición de una parte de la combinación platino-helio más estable, la densidad comienza a aumentar (entre 330° y 420°) alcanzando un máximo de 21 a 450° . También se observa aumento de densidad cuando la temperatura crece a partir de 330° , sin que haya nueva eliminación de gas.

Por lo expuesto se deduce que el producto obtenido por la descomposición de la combinación platino-helio menos estable (temperatura de descomposición 100°) y de una parte de la combinación más estable hasta ahora obtenida (temperatura de descomposición 310°) está constituida por una mezcla de gran cantidad de platino y algo de platino-helio, con una densidad inferior a la del platino ordinario.

Es probable que el platino libre de helio corresponda a una modificación alotrópica del platino de una temperatura de transformación comprendida entre 330° y 360° , es decir inferior a la del proceso llamado « syntering » que consiste en la transformación de partículas amorfas (por aglomeración) en partículas micro y macrocristalinas.

Para penetrar más íntimamente en el estudio de este delicado e importante proceso muy vinculado a la catálisis y a la « química de superficie », llevaremos a cabo nuevas investigaciones aplicando un procedimiento análogo a otras combinaciones del platino (platino-nitrógeno, platino-oxígeno, etc.) y del paladio (paladio-helio, paladio-hidrógeno, paladio-oxígeno), obtenidos por pulverización catódica.

CONCLUSIONES.—Mediante una técnica adecuada se confirma la gran disminución de densidad del platino por la acción del helio

(2) H. Damianovich y José Piazza, *loc. cit.*, vol. I.

(desde 21,5 hasta $16 \pm 5 \%$) y se demuestra el aumento de densidad del producto por calefacción a temperaturas comprendidas entre 330° y 450° .

Se interpretan estas variaciones admitiendo una acción química del helio sobre el platino y la descomposición de una combinación inestable de menor densidad. Se considera probable también que parte del producto de la descomposición del platino-helio, esté constituido por una modificación alotrópica de menor densidad que la del platino ordinario y de una temperatura de transformación de 330° aproximadamente.

*Instituto de Investigaciones Científicas
y Tecnológicas.*

*Facultad de Química Industrial y
Agrícola de Santa Fé.*

CICLO DE CONFERENCIAS

CONCEPCION ACTUAL DEL UNIVERSO

La tercer conferencia del ciclo organizado por la « Sección Santa Fé » de la Sociedad Científica Argentina se realizó el 16 de Octubre en el salón de actos de la Facultad de Química Industrial y Agrícola, y estuvo a cargo del Rdo. P. Ignacio Puig, S. J. Director del Nuevo Observatorio de Física Cósmica de San Miguel (F. C. P.), quien disertó sobre el tema: « Concepción actual del Universo ».

A dicha conferencia que fué auspiciada también por el Instituto Social de la Universidad del Litoral, asistió una crecida concurrencia que siguió con interés la disertación del P. Puig. quien ilustró su conferencia con numerosas proyecciones luminosas

El conferenciante fué presentado con breves palabras por el Presidente de la Sección, Ing. Francisco E. Urondo, después de lo cual el P. Puig inició su disertación que desarrolló de acuerdo al siguiente sumario: I. Disposición general de los astros. II. La Galaxia o Vía Láctea. III. Las nebulosas galácticas. IV. Las nebulosas extragalácticas. V. Dimensiones del espacio explorado.

Sesión especial de comunicaciones del 22 de Octubre de 1935.

Bajo la presidencia del presidente de la Sección Ing. F. E. Urondo y ante una crecida concurrencia, constituida por socios, profesores, industriales y estudiantes, tuvo lugar en una de las aulas de la Facultad de Química una sesión

especial de comunicaciones dedicada a un trabajo con demostraciones experimentales presentado por el Dr. José Piazza, sobre el tema *Investigaciones sobre destilación fraccionada y presentación de un nuevo aparato de rectificación*, cuyo resumen publicaremos oportunamente.

CICLO DE CONFERENCIAS

LA RADIACION COSMICA

El 24 de Octubre, en el salón de actos de la Facultad de Química Industrial y Agrícola, a las 18.30 horas, se llevó a cabo la cuarta conferencia del ciclo organizado por la Sección Santa Fé de la Sociedad Científica Argentina, que estuvo a cargo del Prof. Ing. Francisco E. Urondo, quien disertó sobre el tema: «La radiación cósmica».

Dicha conferencia fué también auspiciada por el Centro de Estudiantes de Ingeniería Química de esa Facultad y constituyó una contribución a la cátedra de «Meodología e historia de las ciencias» que dicta el Dr. H. Damianovich.

La disertación, que fué ilustrada con proyecciones luminosas, fué seguida atentamente por un numeroso auditorio, constituido especialmente por profesores y estudiantes y se desarrolló de acuerdo al siguiente sumario: I. El descubrimiento de la «radiación espontánea». II. La «radiación de altura» y la «radiación cósmica». III. Teoría de Millikan. IV. Los últimos descubrimientos y teorías actuales sobre «radiación cósmica».

EL FALLECIMIENTO DEL DR. ANGEL MANTOVANI

El 11 de Noviembre se produjo en esta ciudad, un luctuoso suceso que costó la vida al Dr. Angel Mantovani, persona vastamente vinculada con los círculos científicos y culturales del país, y que había sido socio fundador de la Sociedad Científica de Santa Fé y miembro de la actual Comisión Directiva de la Sección Santa Fé de la Sociedad Científica Argentina.

Su fallecimiento produjo una verdadera consternación, tan grande eran el aprecio y la simpatía que gozaba el Dr. Mantovani, no sólo por sus relevantes condiciones científicas y profesionales, sino sobre todo por las excepcionales dotes morales que lo caracterizaban.

En el acto del sepelio, que constituyó una imponente manifestación de duelo, expresaron su hondo pesar por la irreparable pérdida sufrida, representantes de instituciones científicas, universitarias y profesionales, entre los cuales figuró el presidente de la Sección Santa Fé de la Sociedad Científica Argentina, Ing. Francisco E. Urondo, quien pronunció las siguientes palabras:

« En nombre de la Sociedad Científica Argentina, Sección Santa Fé, despedimos los restos mortales de Angel Mantovani. Todavía no salimos del estupor provocado por su trágico fin. Diariamente lo veíamos animoso y entusiasta, irradiando optimismo, siempre ocupado en obras útiles y generoso siempre. Sus compañeros de tareas sabíamos de sus afanes en los problemas universitarios, en los problemas técnicos de su especialidad, y, en su múltiple dinamismo, trasuntaba su bondad. La Sociedad Científica Argentina, Sección Santa Fé, pierde a uno de sus fundadores y más destacados componentes de su actual Comisión Directiva.

« La paz sea en su tumba ».

EL OBSERVATORIO METEOROLOGICO DEL CRISTO REDENTOR (*)

POR EL ING. ROBERTO DUPEYRON

En plena cordillera, junto a la línea límite de la frontera geográfica con Chile, y a pocos metros del centinela de bronce que inmortaliza el más grande apóstol de la paz, se yergue desde hace poco tiempo una maciza construcción de piedra, asiento de un observatorio meteorológico que la Dirección de Meteorología, Geofísica e Hidrología, consideró de imperiosa necesidad instalar cumpliendo con el plan superior de dotar sistemáticamente al país con observatorios estratégicamente ubicados en el concepto meteorológico, satisfaciendo a las exigencias del plan meteorológico de protección a la navegación aérea.

Recordemos que después del magnífico vuelo de los aeronautas Zuolaga y Bradley cruzando por primera vez el macizo andino en un globo libre, cúpole al piloto argentino Tte. Candelaria, la gloria de cruzarlo nuevamente, a bordo de un avión de escasa potencia, marcando con ello, una fecha memorable para la aviación argentina.

Desde entonces, sucediéronse en forma continuada, las tentativas primero, y los exitosos cruces después, por una pléyade de valientes pilotos argentinos y extranjeros, que no consideraban cimentada su fama de avezados aviadores, si no contaban en su haber el arriesgado cruce cordillerano.

El sacrificio heroico de Matienzo, pagando con su vida el generoso ensueño de inscribir una vez más el nombre de un argentino en las primeras páginas del libro de oro de nuestra aviación, demostró palmariamente el peligro que importaba lanzarse, sólo a base de coraje, a tan tentadora aventura.

Con la evolución y perfeccionamiento incesante de las máquinas aéreas en sus propias estructuras y en los motores con que se fueron

(*) Conferencia pronunciada bajo los auspicios de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos "Gaea" en el salón de la Soc.Científica Argentina el 30 de Octubre de 1934.

equipando, consiguieronse notables performances y grandes alturas de vuelo, reemplazando el carácter de proeza que se asignaba al cruce andino, para llevarlo a la categoría de vuelo normal en zonas montañosas.

En el año 1927, se inició por una Compañía Comercial, el tráfico aéreo a través de la Cordillera de los Andes y tiempo después, una nueva compañía establecía el tráfico regular de pasajeros.

Estas Compañías, organizaron para su uso propio, un servicio informativo de orden meteorológico entre Mendoza y Santiago de Chile a fin de tener al corriente a los pilotos, de las condiciones atmosféricas reinantes en dichos puntos. Bien pronto notóse la necesidad de construir en la zona central del cruce, un puesto fijo o vigía, comunicado directamente con Chile y Mendoza que suministrara una información sobre las condiciones generales atmosféricas en la Cordillera.

Un refugio fué construído con ese objeto a pocos metros del monumento al Cristo Redentor, atendido por un vigía, encargado de transmitir los datos requeridos, utilizando el cable internacional de la « All America » que por allí pasa.

Esto, como es lógico, no representaba más que una solución parcial al serio problema, como es el de proteger meteorológicamente la travesía andina.

Otras rutas aéreas en funcionamiento, exigían a su vez imperiosamente, asegurar un amplio servicio de información meteorológica, tanto en lo que se relaciona con la predicción de los fenómenos atmosféricos generales, como también los locales que pudieran afectar en modo especial a las rutas aéreas en el transecurso de los vuelos, dentro de lo que llamaríamos zona de acción de las mismas.

La Dirección de Meteorología, bregó incesantemente porque se implantara oficialmente en el país, un plan de protección a la aeronavegación, tal como desde hacía ya años existía en otros países y cuyas ventajas no podían ser puestas en duda.

El Poder Ejecutivo Nacional comprendiendo inteligentemente la importancia que un servicio de esta naturaleza representaba, expidió un Decreto, fundándolo en oportunas consideraciones y de cuya parte dispositiva sólo recordaré tres de sus artículos por ser los que más interesa destacar. Tales artículos dicen:

ART. 1º — Centralizanse en la Dirección General de Meteorología, Geofísica e Hidrología del Ministerio de Agricultura, los servicios aerológicos para facilitar la navegación aérea, debiendo esta Dirección tomar a su cargo la organización,

desarrollo y control de los estudios y observaciones respectivas así como la redacción de instrucciones, confección de cartas aerológicas y los pronósticos generales sobre estados atmosféricos que se produzcan.

ART. 3º — La misma Dirección General tendrá a su cargo el establecimiento de la red de observatorios bajo el mejor rendimiento del servicio aerológico, debiendo los observatorios que operen en dependencias de los Departamentos del Interior, de Guerra y de Marina, ser mantenidos por éstos en lo que respecta a conservación de construcciones permanentes, asignación de personal y régimen disciplinario, pero quedando supeditados a la Dirección General de Meteorología, Geofísica e Hidrología, en cuanto a las disposiciones técnicas y operativas.

ART. 4º — Constitúyese una comisión permanente, presidida por el Director General de Meteorología e Hidrología, e integrada por los señores: Director General de Aeronáutica Militar, Jefe del Servicio de Aviación Naval y Director de Aeronáutica Civil, como vocales, la cual se reunirá cuando sea necesario, para asesorar sobre la mejor coordinación y desarrollo del servicio que se establece.

En cumplimiento de ese Decreto, tomáronse de inmediato las diversas medidas que comportaba el establecimiento del plan de protección a la navegación aérea, el que había sido minuciosamente estudiado por la Dirección de Meteorología, con la colaboración de las Direcciones de Aeronáutica Militar, Naval y Civil.

Si bien el establecimiento de este plan de protección en el país, podría parecer relativamente fácil, por el hecho de existir reglamentaciones y disposiciones de carácter internacional, que fijan en forma precisa las normas a que debe ajustarse, su realización práctica presentó un sinnúmero de dificultades, pues fué necesario reajustar y ampliar el servicio meteorológico, adaptándolo a las exigencias propias del plan; tarea ardua que comprende, desde la elección de los lugares para la ubicación de las estaciones meteorológico-aerológicas, hasta la instrucción del personal que debía atenderlas, no siendo menos importante, lo referente a la provisión de instrumental meteorológico, equipos aerológicos, gas hidrógeno, etc., con que debían equiparse.

EL OBSERVATORIO METEORÓ-AEROLÓGICO DEL CRISTO REDENTOR

La elección previa del lugar para instalar la estación meteorológica en la Cordillera, en la ruta de aviones, Mendoza-Santiago de Chile, no ofrecía mayores dificultades; el lugar elegido del Cristo Redentor, casi diríamos se imponía, pues su situación geográfica en el límite argentino-chileno, las condiciones topográficas del paraje, su accesibilidad y estratégica ubicación de la zona aproximadamente central de la ruta, lo indicaban especialmente para tal destino. Gestionóse de inmediato la autorización correspondiente para levantar en dicho lugar

el Observatorio. La Compañía de Hoteles Sudamericanos propietaria de esas pertenencias cedió gentilmente una Ha. de terreno a fin de que dentro de ella se levantara la construcción.

La intervención decidida del Comité permanente de Aeronáutica, permitió vencer las dificultades que presentaba la realización práctica de la construcción del Observatorio.

Lo adverso de las condiciones atmosféricas reinantes durante este año en la Cordillera y el inesperado aluvión que arrasó las vías del ferrocarril Trasandino, dificultaron enormemente el transporte de elementos y materiales para construir el edificio, no obstante ello a mediados del mes de mayo quedó en condiciones de ser habitado.

Con motivo de la realización del Congreso Aeronáutico celebrado en Mendoza aprovechóse la circunstancia para inaugurar oficialmente el Observatorio, lo que tuvo lugar el día 29 de marzo.

Como se ha dicho, fueron anormales las condiciones atmosféricas durante ese invierno debido a los fuertes temporales de duración extraordinaria, lo que limitó el tiempo disponible para instalar el equipo completo de instrumental que corresponde a este Observatorio; el que además de las funciones especiales que debe llenar, forma parte integrante de la red general de estaciones sinóptico-aerológicas del país.

A pesar de esas dificultades se alcanzó a instalar el abrigo meteorológico, que como se sabe cobija en su interior juegos completos de termómetros y los registradores, termógrafo e higrógrafo. Por precaución hubo de ser amarrado con tensores bien anclados.

En la torre, fueron instaladas la veleta y los anemómetros, los que por transmisión eléctrica registran en las fajas correspondiente la velocidad y dirección de viento. Estos registros se hallan en el interior del edificio.

Se emplazó además todo el instrumental perteneciente a una estación meteorológica de 1ª categoría.

Teniendo en cuenta las condiciones especiales en que deberá estar expuesto el instrumental, como ser bajas temperaturas, fuertes vientos, fuertes nevadas y las dificultades que estos mismos factores le crean al observador, para tomar regularmente las observaciones, fueron adquiridos algunos tipos especiales de instrumental; entre ellos, cabe citar un modelo de anemógrafo «Dines» para el registro de ráfagas que lleva entre otros aditamentos una resistencia eléctrica en su tubo de succión que al calentarse impide que la nieve se deposite en la pared del mismo, no afectándose así el registro del instrumento.

El teletermógrafo provisto de un tubo transmisor que permite colocar el registro en el interior del edificio, estando su toma en el abrigo meteorológico.

Los higrómetros, higrógrafos, barómetros, barógrafos y estatoscopios han permitido obtener desde su instalación, observaciones directas y registro de las mismas. Algunas de éstas revisten gran interés teórico a la vez que utilidad práctica indiscutible.

Entre éstas, las del estatoscopio, instrumento que permite estudiar las variaciones barométricas bruscas que se producen al paso de centros ciclónicos, tormentas, etc.

El instrumento juega el rol de un barómetro diferencial; las variaciones de un milímetro de mercurio, se registran en un recorrido de 10 milímetros.

Otra faja interesante es la correspondiente al anemómetro combinado, que registró una velocidad media del viento superior a 120 kilómetros.

De capital importancia, será el registro de la nieve caída en dicho punto, dato que conjuntamente con los obtenidos en otros nivómetros totalizadores a insalarse en la Cordillera, contribuirán eficazmente, para los estudios de orden hidrológico.

Según informes del Observador destacado allí, en este invierno, se calcula una caída de nieve superior a 6 m. de alto.

Una importancia especial adquieren en dicho lugar las observaciones aerológicas. A la ciencia aerológica, le corresponde como es sabido, un sitio de primer orden tanto en los estudios de meteorología especulativa como también en los de orden práctico. Por los continuos progresos alcanzados con la evolución y perfeccionamiento de sus métodos, en las investigaciones de los fenómenos atmosféricos, se han abierto nuevos horizontes para el desarrollo y progreso de la Aeronáutica.

El registro permanente de la dirección y velocidad del viento en superficie y en altura, este último por medio de los sondeos aéreos sistemáticos con globos pilotos, facilitará la obtención de datos de sumo interés relativos a la circulación de las masas de aire en la alta atmósfera.

Los sondeos realizados con globos pilotos, alcanzaron, en algunos casos, hasta alturas calculadas en 16.500 metros, siendo de notar que la cota del Observatorio es aproximadamente de 3.830 metros.

El encajonamiento de aire que se produce en el lugar, provocado por los cerros próximos a la cumbre, obliga a efectuar sondeos con

globos pilotos de poder ascensional no inferior a 300 metros por minuto, pues de lo contrario, salvo días de calma, corren el riesgo de no tomar altura y ser arrastrados por el viento de gran intensidad que generalmente sopla en ese punto, perdiéndosele de vista al observador. Los vientos predominantes a ras del Observatorio, son del S. O. A los 500 metros arriba del lugar acusan dirección del Oeste.

El servicio informativo que suministra ese observatorio, permite a las compañías que explotan esa línea, una apreciable ventaja económica dado que se eliminan completamente los vuelos de exploración, que en caso de mal tiempo debían imperiosamente realizarse para no aventurarse con desventajas en el cruce.

Los anuncios para la aeronáutica que deben transmitir las estaciones aerológicas según lo disponen las reglamentaciones internacionales consisten en:

1º Una previsión del estado del tiempo con sus modificaciones, altura del plafond, precipitaciones probables y su naturaleza.

2º Una previsión del viento en superficie y sus variaciones probables.

3º Previsión del viento en altura.

4º Previsión de la visibilidad y evolución probable.

Con los aviones actualmente en servicio se realiza el cruce en condiciones normales, en un tiempo no superior a 1 h. y 15 minutos, habiéndose llegado a marcar un record de 55 minutos. El tráfico es relativamente intenso, pues aparte del de pasajeros y correspondencia, se transportan encomiendas y cargas.

En el orden meteorológico especulativo, si bien es aún corto el período de observaciones que se posee de esta Estación, han podido realizarse algunas interesantes deducciones, como ser, p. ej.: el de que las nevadas tanto en la zona como en el norte de la misma, tienen lugar cuando se registran descensos barométricos en la región chilena de Valdivia y Puerto Montt.

Las depresiones que cruzan la Cordillera, aunque el centro de las mismas esté más al sud, provocan temporales en esa región.

De la mayor importancia y utilidad resultará la instalación de dos o tres nuevas estaciones más al sud en plena Cordillera, para servir eficazmente a la información sinóptica, pronóstico del tiempo y climatología de la zona central de la Cordillera.

Por su posición en latitud, el Observatorio se encuentra situado en una de las trayectorias típicas de los anticiclones que entran del Pacífico.

La mayor frecuencia de estos anticiclones, según la estadística publicada por el señor Hessling, se observa en los meses de marzo hasta septiembre.

En su carácter de Observatorio de altura, una vez analizadas las condiciones atmosféricas que reinan en el lugar, se verá la conveniencia en efectuar instalaciones complementarias para el registro de observaciones sobre electricidad atmosférica, potencial eléctrico, ionización, magnetismo, radiación solar, etc.

Las observaciones de los fenómenos atmosféricos, que se realizan en los observatorios de altura, tienen especial importancia, porque constituyen la base de amplias investigaciones, como ser por ejemplo la determinación del gradiente térmico de temperatura, estudio de las variaciones de la entropía para el conocimiento de la estructura de la atmósfera, etc.

De mucho interés resultará el registro de los atmosféricos para el pronóstico de las tormentas; investigaciones efectuadas en diversos países, han permitido caracterizar estas perturbaciones, por su tipo, frecuencia, intensidad y orientación, y deducir indicaciones útiles para el estudio y previsión de los fenómenos atmosféricos.

Parecería resultar que los atmosféricos (descargas parásitas) se producen en los frentes fríos en contacto con masas de aire caliente. Colocando dos o tres radiogonómetros en distintos lugares del país, se podrían sintonizar las descargas según la marcha de esos frentes que acompañan los ciclones.

Los atmosféricos en general tienen una longitud de onda menor de 80 metros por lo que perturban de preferencia, las transmisiones de onda corta.

La importancia de su estudio es doble; la posibilidad de pronosticar las tormentas por una parte y las perturbaciones en la radiorecepción.

LAS CONDICIONES DE VIDA EN EL OBSERVATORIO

La mayoría de los Observatorios de altura existentes en diversos países del mundo han sido levantados con el propósito de realizar en ellos estudios de Astronomía y Física del globo; en virtud de las ventajas que ofrecen para las observaciones, la diafanidad de la atmósfera, la gran extensión del horizonte visible y la variedad de los fenómenos que se producen en las altas regiones atmosféricas.

Ahora bien, de la lectura de las monografías publicadas sobre los Observatorios de altura, se nota de inmediato las enormes dificultades

con que se tropieza para la erección a esas alturas de construcciones adecuadas y dotadas con los elementos indispensables para el trabajo y vida misma de los observadores.

En tal sentido el Observatorio del Cristo Redentor atendiendo a los fines para que fué construído y sus posibles futuras actividades, presenta señaladas ventajas.

Como es sabido pasa por el lugar el camino carretero a Chile, el que solo en los meses de invierno y principios de primavera se halla cubierto de nieve, interrumpiéndose el tránsito de autos, pero sin embargo es posible en caso de necesidad ralizar el trayecto en mulas. Organízanse en tales casos tropas de mulas abre-huellas por arrieros de la región, única forma de hacer posible el tránsito por esa zona de la Cordillera en ese período.

El agua sería la única dificultad, pues ella debe ser obtenida por la fusión de la nieve que se almacena en las faldas de los cerros resguardados del viento; en la época de no existencia de nieve el agua puede ser transportada por camiones desde el río Las Cuevas que pasa por la quebrada del mismo nombre, poco distante del lugar.

Cuenta además el Observatorio, aunque en el momento actual no esté funcionando, con un grupo electrógeno para producir corriente eléctrica con destino al alumbrado y funcionamiento del instrumental que lo requiere.

Posee además una instalación completa de cañerías y depósitos, para el consumo de supergas, en luz, calefacción y cocina, la cual funcionará en la próxima temporada, supliéndose actualmente la falta con estufas de leña y lámparas de nafta.

Terminaré significando que el propósito que me guió al presentar esta comunicación es el documentar este hecho de carácter geográfico y también el de contribuir a formar por así decirlo, un mayor ambiente meteorológico, haciendo ver, además, toda la importancia que debe asignarse a las actividades aerológicas en nuestro país.

La implantación de las nuevas rutas aéreas debiera como es lógico ser precedida de serios estudios climatológicos y aerológicos, en forma de poder fijar así los itinerarios más ventajosos tanto para la seguridad y regularidad de los vuelos como para la economía de los mismos. Por causas de incomprensión del problema estos estudios se hallan retardados en nuestro país; como consecuencia de ello resultan las manifiestas incongruencias de que solo después de hallarse en pleno funcionamiento la explotación de una ruta aérea se instalen en su recorrido o en la zona de acción de la misma las estaciones aerológicas para el servicio de protección.

La enorme extensión territorial de nuestro país necesita medios rápidos de comunicación y de transporte. Con la radiotelegrafía y radiotelefonía se ha conseguido lo primero; falta alcanzar lo segundo, en especial para vincular zonas alejadas con los centros de población y de comercio. Claro está que estas funciones no deben esperarse de la explotación privada, pues así como los ferrocarriles del Estado son ferrocarriles de fomento, abriendo vías de comunicación a través de zonas improductivas con fines mediatos de progreso, así también la aviación del Estado debe preocuparse, a mi juicio, en abrir nuevas rutas, estableciendo comunicaciones entre las zonas alejadas del país. Por otra parte es evidente que la navegación aérea presenta sus mayores ventajas en las grandes recorridas.

Hasta hoy día los aviones viajan cuando las condiciones atmosféricas son relativamente buenas; ello significa que aun no ha sido alcanzada la regularidad absoluta de los vuelos, no siendo tampoco del todo posible fijar de antemano la frecuencia de los mismos a lo largo de una ruta establecida. Tal regularidad depende en mucho de la organización más o menos perfecta del servicio informativo de orden meteorológico. La implantación de un servicio aéreo es un hecho destacable, en especial para la zona a la que sirve. La confianza que el público le dispense es esencial para que la explotación resulte económicamente ventajosa y productiva. ¿Cómo inculcar entonces esa confianza al público? Demostrándole que la compleja organización del servicio de protección meteorológica responde en forma perfecta y eficaz sea en la formulación de los pronósticos generales del estado del tiempo en la ruta con la anticipación debida, como en lo que se refiere a la información meteorológica del momento, cambios bruscos del tiempo, visibilidad, niebla, velocidad del viento en distintas alturas, etc., durante el vuelo; información que debe suministrarse con toda celeridad. Esto último impone la necesidad de complementar la organización meteorológica con servicios de radiocomunicación propios, disponibles en todo momento para el suministro de informaciones a los aeródromos y a los pilotos antes y durante los vuelos.

Finalmente debe existir una concordancia perfecta entre los diversos organismos cualquiera fuere el rol que les toque desempeñar en las actividades aeronáuticas. Sólo así será posible un mayor desarrollo y progreso de tales actividades, que redundará en incalculables beneficios materiales y morales para el país, pues así quedarán estrechamente vinculadas sus más alejadas regiones, convirtiendo en realidad el sueño idealista de nuestros antepasados al pensar en una Argentina grande, densamente poblada y unida por una inmensa red de comunicaciones.

LA ARAUCANIZACION DE LA PAMPA

Por SALVADOR CANALS FRAU

I

La moderna población aborígen de nuestras pampas y de sus regiones limítrofes por el oeste y sur, ha sido siempre considerada como de filiación araucana. Su condición de tal no podía lógicamente ser puesta en duda ya que son múltiples los factores que la sindicán y que no podían pasar desapercibidos ni al menos inadvertidos de los observadores.

Verdad es que no han faltado discusiones sobre la clasificación étnica de los indios de estas llanuras; mas ellas han tenido siempre como objeto a la población más antigua, es decir, la de los primeros tiempos de la Colonia en que, como es natural, las fuentes no eran tantas ni tan valiosas como en los dos últimos siglos. Tales disputas, sostenidas por partidarios de un origen patagónico o guaraní, araucano o chaquense, se han siempre detenido frente a la población más moderna, o sea la de los siglos XVIII y XIX, la cual ha sido tenida por de idioma araucano. Y con mucha razón. Todos los datos históricos que poseemos y que se refieren en alguna forma al idioma, nuestra literatura tradicional, la toponimia de la inmensa región, todo eso demuestra, sin lugar a dudas, que los indios modernos de la unidad geográfica denominada Pampa eran de idioma araucano.

Tampoco hay duda alguna en cuanto se refiere a su distribución en el espacio. Para establecerla con seguridad, nada mejor que guiarnos por el idioma, que es el más acertado criterio para delimitar la extensión de un pueblo o nación. El idioma es quien, en primer término, nos denota al pueblo, y no la raza ni la cultura, las cuales vienen en segundo lugar. Con demasiada frecuencia se confunden, por desgracia, estos términos que debieran ser inconfundi-

bles, tal es la distancia que los separa. « Pueblo », igual que « nación », es un concepto histórico, es decir, científico-cultural, mientras que « raza » es biológico, o sea científico-natural. Una « raza » araucana no existe. Hay sí un « pueblo » araucano, es decir un grupo de individuos pertenecientes a una o más razas humanas y unidos entre sí por un mismo idioma y una misma cultura.

Es, pues, guiándonos por la lengua que hablaban los distintos grupos humanos diseminados por las inmensas llanuras como podremos establecer la extensión en el espacio de los araucanos argentinos. Si tal hacemos, veremos que su habitat corresponde, *grossomodo*, a la región que nos ocupa y que es, a su vez, la de toponimia araucana. Así agruparemos en una sola unidad a Ranqueles y Borraños, Chilenos y Pampas ⁽¹⁾.

Pero este lazo lingüístico, determinante ya de por sí de la nacionalidad, de la pertenencia a un determinado grupo étnico, al menos en las culturas inferiores, unía, no solamente a los araucanos argentinos entre sí, sino que también los ponía en relación con otro grupo compacto de aborígenes del mismo idioma: con los araucanos de Chile. El hecho ese, de hablar una misma lengua dos extensas agrupaciones étnicas en ambos lados de la cadena de los Andes, no puede en modo alguno ser un hecho casual y, forzosamente, alguna relación hubo de haber mediado entre ellos. Lo más probable sería admitir que uno de los grupos procede del otro. Pero, ¿quién deriva de quién?

Es generalmente admitida la hipótesis que ubica la génesis del pueblo araucano de Chile en este mismo país. Ahí hubo de formarse algunos siglos antes de la conquista española por fusión de varios otros pueblos anteriores. Se discute cuáles eran éstos; mas esta cuestión no nos interesa, ni tampoco la opinión de Latham que hace preceder de aquende la Cordillera a uno de estos elementos constituyentes del pueblo araucano. Lo único que aquí tiene para nosotros valor es el hecho, no discutido, de la formación chilena de aquel célebre pueblo, y de la autoctonía de su idioma. Y es sabido que los españoles encontraron en Chile al pueblo e idioma araucanos ya completamente formados y en plena vitalidad.

Si la entidad étnica araucana se formó en Chile, es lógico suponer que los araucanos argentinos procedían de allí, y que en una

(1) Nos referimos naturalmente a los indígenas llamados así en el último siglo.

época determinada traspusieron los Andes y se extendieron por suelo argentino. Y es esto precisamente lo que comúnmente se admite. Sólo que faltaría determinar la fecha aproximada y, sobre todo, saber si la inmigración chilena fué anterior o posterior a la conquista española.

II

Si, como hemos visto, la filiación étnica de nuestros araucanos, su distribución en el espacio y su procedencia parecen asegurados, se discute en cambio su limitación en el tiempo. ¿Desde cuándo data la ocupación araucana en nuestro suelo? Las fuentes históricas de los primeros tiempos no hacen alusión alguna a la lengua de los primitivos habitantes de la región, y no obstante ofrecernos detalles diversos de su etnografía, como ser su talla, género de vida, industria, etc., nada nos dicen de lo que mayor interés tiene para nosotros: su idioma. Directamente no podemos, pues, establecer si para la llegada de los españoles al Río de la Plata era o no araucana la población que moraba en las llanuras situadas al sur del gran estuario.

Sin embargo, y no obstante esta comprobación negativa, indirectamente se puede deducir que a la sazón no había nada de araucanos en la región que nos ocupa. Los datos etnográficos que nos proporcionan las primeras fuentes son francamente adversos a toda identificación de nuestros aborígenes con los de Chile. Altos y nómades los primeros, sedentarios y de regular estatura los segundos; cazadores y recolectores los rioplatenses y pequeños agricultores los de ultra-cordillera. No hay pues afinidad ninguna.

Con todo, la tesis araucanista o sea la que sostiene ser de estirpe araucana los pampeanos del siglo XVI, ha tenido cálidos defensores que han tratado de sacar partido, para su demostración, de toda clase de detalles. Argumento principal ha sido, en estos últimos tiempos, la suposición gratuita de que varios de los nombres de caciques contenidos en el célebre auto de encomienda de Garay de 1582, fuesen de estructura araucana. El argumento carece hoy día de valor ya que no se ha podido ofrecer ni siquiera una remota posibilidad de ello y haberse en cambio demostrado que esos nombres *podían* ser de otro origen ⁽²⁾.

(2) Ver LATCHAM, *Los indios de la cordillera y de la pampa en el siglo XVI*. «Revista Chilena de Historia y Geografía», n° 69, pág. 337 y sigtes.

No puede hoy día caber la menor duda de que la opinión sustentada por etnólogos tan serios como Lafone Quevedo, Outes, etc., y que supone una inmigración de Chile no anterior al siglo XVIII, es la verdadera doctrina. A los trabajos realizados por esos autores se han agregado últimamente los de otros dos investigadores que, no obstante trabajar separadamente, llegan a un resultado muy parecido. Con estos aportes y con el nuestro muy modesto que luego expondremos, la tesis adquiere un grado sumo de probabilidad sino de certeza absoluta.

Es sumamente curioso observar que los cultores de la etnología de nuestras regiones pampeanas, en sus investigaciones históricas, han utilizado casi exclusivamente las crónicas del Río de la Plata y la documentación conservada en los archivos de esa antigua Gobernación, sin tener para nada en cuenta que una importante porción del actual territorio argentino que forma parte de la entidad geográfica denominada la Pampa estuvo bajo jurisdicción chilena durante mucho tiempo, y que por lo tanto se podía esperar una ayuda valiosa de la documentación conservada en los archivos del antiguo Reino. Además, la región de Cuyo que no es otra la aludida, tiene una importancia especial en el pleito que nos ocupa por ser el territorio cisandino más próximo al supuesto foco de irradiación del hombre araucano. Y, otra coincidencia, es hacia esta bella región que dirigen sus investigaciones los dos autores mencionados para tratar de establecer su etnología regional, como primer paso de la general que nos interesa.

III

R. Latcham, el conocido etnólogo chileno, en un trabajo titulado *Los indios de la cordillera y la pampa en el siglo XVI* y publicado en la «Revista Chilena de Historia y Geografía» en 1929/30 ⁽³⁾, hace un detenido examen de la documentación histórica, sobre todo chilena, para establecer qué pueblos eran los que para la época mencionada ocupaban los valles orientales de la Cordillera y las llanuras a sus pies. El resultado de sus investigaciones fué no haber encontrado el menor rastro de araucanos al este de los Andes para la mencionada época.

En cambio el autor pudo establecer que las fuentes nombraban

(³) Nos. 66, 67, 68 y 69.

a varios otros pueblos distintos todos de los de Chile. En la región montañosa de la provincia de San Juan moraba un pueblo que, con Boman, Debenedetti y otros, cree eran de cultura diaguita. Desde el río San Juan al Diamante, en los valles andinos, vivían los verdaderos Huarpes de idioma Alentiac, y al este de ellos, los llamados Puelches. En la Cordillera misma los Pehuenches. Eran estos últimos los que mayor contacto tenían con los de ultra-cordillera y los primeros en araucanizarse. Mas por la época que nos ocupa — los primeros tiempos de la Colonia, — conservaban aquéllos todavía su independencia étnica. Verdad es que la primera referencia que sobre la lengua de estos indios poseemos nos dice que ella no era distinta de la de los araucanos, pero este testimonio es de un valor muy relativo ya que data del siglo XVIII, es decir, de una época en que la araucanización era ya general aquende los Andes. Por el contrario, los datos etnográficos, más antiguos que los lingüísticos, nos hacen aparecer a este pueblo como completamente distinto del araucano tanto por sus caracteres físicos como por su cultura. El mismo autor había ya otorgado antes un origen no araucano a estos indios.

Las conclusiones a que llega Latham en su trabajo y en lo que a nuestro tema atañe, se resumen en estos párrafos: « Ningún escritor de los siglos XVI y XVII habla de araucanos en la provincia de Cuyo y todos, al contrario, hacen notar las diferencias étnicas, lingüísticas y culturales de los habitantes de uno y otro lado de la Cordillera ». Y prosigue luego: « Veremos en el desarrollo de nuestro estudio que en todas partes pasaba la misma cosa y que hasta los comienzos del siglo XVIII no hay constancia de la ocupación de los valles orientales de los Andes por tribus o grupos que pueden ser derivados de los indios chilenos... »

IV

A casi las mismas conclusiones llega el infatigable investigador de archivos coloniales monseñor P. Cabrera, en su trabajo leído ante el XXV Congreso Internacional de Americanistas reunido en 1932 en la ciudad de La Plata ⁽⁴⁾. El solo hecho de haber sido inculcido entre los temas a tratar por el mencionado congreso inter-

(4) Ver P. CABRERA, *Los Araucanos en territorio argentino*, en « Actas y Trabajos del XXV Congreso Internacional de Americanistas », tomo I, pág. 95 y sigtes. La Plata 1934.

nacional, el que llevamos entre manos, denota ya que el asunto de la araucanización de las regiones cisandinas no carece de todo valor entre los cultores del americanismo. Según la prensa de la época, el autor fué muy felicitado y su trabajo mereció la aprobación de la asamblea.

Ya con anterioridad, el mismo Cabrera, había tratado el tema al publicar el voluminoso sumario de un proceso criminal substanciado por las autoridades de Mendoza en el año de 1658 y dirigido contra un tal don Bartolo, cacique de Puelches, y un grupo heterogéneo de indígenas inculpados de haber querido asaltar las estancias españolas del sur de Mendoza. El escuadrón se componía de una mayoría de Puelches, sujetos de don Bartolo y de un su hermano, de varios Huárpes o « indios de la tierra » como los denominan las actas, y algunos Pehuenches de « entre dos cordilleras ». La documentación abarca las declaraciones de inculpados y testigos indígenas, junto con el testimonio de algunos españoles, dos de éstos ex cautivos.

Sobre el contenido de estas declaraciones que son de singular importancia, se basa principalmente Cabrera cuando declara, como resultado de sus investigaciones, que « el idioma araucano o mapuche no era hablado, para la venida de los españoles, por ninguna de las tribus o naciones asentadas, a la sazón, en los contrafuertes de la Cordillera, el sur de Mendoza, desde las orillas del Diamante hasta el Payén y desde la margen del río Colorado o de los Sauces, bojeando (sic) por su extremo meridional la pampa, hasta el lago Nahuel Huapí » ⁽⁵⁾.

En los detalles, el autor considera las pampas como una especie de refugio al cual se retiraban, confundiéndose y fusionándose cuadrillas de individuos pertenecientes a todas las naciones indias colindantes con aquellas llanuras. El género uniforme de vida a que obligaba el medio generó aquella amalgama de pueblos cuyos descendientes, ya de habla araucana, son los que han llegado hasta nuestros días. La araucanización tendría por causa razones de índole política y económica, y sus comienzos datarían « recién desde mediados del siglo XVIII — con toda probabilidad, más bien de la segunda mitad del mismo » ⁽⁶⁾.

⁽⁵⁾ *l. c.*

⁽⁶⁾ *l. c.*, pág. 116.

V

Por nuestra parte hemos hecho un detenido estudio de la documentación traída por Cabrera y del resultado de ello, y teniendo en cuenta los aportes del mismo autor, de Latcham y de la demás literatura pertinente, creemos poder establecer definitivamente algunos puntos de los referentes al tema que estamos tratando.

Debe, ante todo, quedar establecido el hecho, indiscutible hoy día, de la diferencia fundamental de la población aborigen existente en nuestras pampas y sus regiones anexas para la venida de los españoles, y la posterior que en el último siglo señoreaba los mismos territorios. Esta era araucana y procedía de Chile; la otra, no. Y no obstante no poder todavía, en el actual estado de nuestros conocimientos, otorgar definitivamente una filiación a la población primitiva, algo sabemos de ella: que no pudo ser araucana.

En el transcurso de la época colonial hubo pues un cambio profundo en las inmensas llanuras pampeanas y en los valles orientales de la Cordillera, cambio que afectó al hombre y a la toponimia de la región: el elemento araucano, circunscrito antes a la estrecha faja de territorio que constituye su patria chilena, transpuso los Andes y se desbordó por las regiones extensas que, situadas al sur de la antigua línea de fronteras meridionales, desaguan en el Océano Atlántico. A este su nuevo habitat, el hombre araucano imprimió el sello de su toponimia que aún conserva.

Pero no debemos representarnos a esta invasión de ultra-cordillera como a un fenómeno sobrevenido de golpe, como si dijéramos de la noche a la mañana. Fué un lento proceso, una continuada infiltración la que al modificar al hombre pampeano física y lingüísticamente era a su vez modificado cultural y étnicamente por el medio y por los restos de la antigua población con los cuales hubo de convivir. Al principio, ambas estirpes indias convivirían entremezcladas y yuxtapuestas, mas continuando, en forma paulatina, la infiltración chilena, absorbió ésta por completo a los primitivos habitantes. Denotan claramente aquel estado de transición los nombres de caciques y de otras personas conservados por Falkner ⁽⁷⁾ y otras fuentes de mediados del siglo XVIII ⁽⁸⁾ que, teniendo en

(7) *A Description of Patagonia, etc.*, por T. FALKNER. Hereford 1774.

(8) Ver R. LEHMANN-NITSCHKE, *El grupo lingüístico «Het» de la Pampa argentina*. «Revista del Museo de La Plata», t. XXVII, pág. 10 y siguientes. La Plata 1923.

parte estructura araucana y refiriéndose a un solo grupo, nos indican que sus componentes eran de procedencia diversa.

Este proceso de araucanización progresiva de los territorios que nos ocupan, tuvo sus comienzos en la región cordillerana del actual Territorio nacional del Neuquén. Esta parte de nuestro suelo debe ser considerada como la cuna del araucanismo argentino, debido a varios factores que favorecieron el proceso. La cordillera, que viniendo del norte se yergue altiva, estéril e infranqueable casi, empieza de pronto, hacia los 37° de latitud meridional, a achatarse y poblarse del majestuoso pino de la Cordillera (*Araucaria imbricata*) que, con sus piñones comestibles, ha hecho posible, desde antiguo, el establecimiento de población humana en la región. « Es tan grande el número que hay de estos árboles » nos dice una fuente antigua, « que bastan a dar suficiente provisión a toda aquella gente, que es innumerable, tanto que de ellos hacen el pan, el vino y los guisados ». Esta posibilidad de población, la facilidad del paso y el hecho de enfrentar la región que nos ocupa la Araucania indómita, teatro de tantas luchas, fueron de seguro las causas que indujeron a infinidad de indios alzados o aucas chilenos a buscar refugio en la hermosa región cordillerana para luego, ya araucanizado el Neuquén, irradiar hacia las inmensas llanuras y faldas andinas orientales.

VI

El pueblo que desde antiguo poblaba la región de « los pinales », como expresan los viejos documentos, era el conocido como Pehuenche, o sea « gente de los pinares », por los de Chile. Su origen hubo de ser distinto del de los araucanos, pues los autores de los primeros siglos de la Colonia nos lo pintan como de alta estatura, de vida nómada y de cultura inferior a la de aquéllos. Los rastros de las diferencias somáticas entre ambos pueblos siguen todavía persistiendo, a través de las mezclas, en la actual población cordillerana de Chile en aquellas partes que hemos conocido como su antiguo habitat ⁽⁹⁾.

No obstante las diferencias fundamentales existentes, para la época que nos ocupa, entre pehuenches y araucanos, se admite ge-

(9) Ver LATCHAM, *Antropología chilena*. « Revista del Museo de La Plata », tomo XVI, pág. 289.

neralmente que el idioma de aquellos antiguos moradores de la Cordillera era araucano, y ni el mismo Cabrera escapa a esta concepción tan generalizada como errónea.

En efecto, el mencionado investigador cordobés, a quien la ciencia histórica debe tantos y tan felices hallazgos, se expresa en dos ocasiones en el sentido de otorgar estirpe araucana a los pehuenches de los siglos XVI y XVII. En su valioso trabajo titulado « Los Aborígenes del País de Cuyo », publicado en 1929 ⁽¹⁰⁾, y en el cual ofreciera al público investigador las actas del célebre proceso criminal de 1658, al tratar del punto idiomas que a la sazón se hablaran, dice que los llamados « pehuenche, araucano o chileno » eran « una misma cosa » los tres. Y luego, en el celebrado estudio mencionado arriba y objeto de la nota 4, dice, en sus páginas 101-102: « En la memorable información hecha a los efectos de la causa, puééronse en actividad, ya por parte de los testigos, ya por parte de los intérpretes y lenguaraces, *tres idiomas*: el « de la tierra » (huarpe-allemtiac o huarpe-millecayac), el puelche y el pehuenche, *diálecto araucano el postrero* ».

Ya hemos manifestado arriba el concepto en que tenemos a las lenguas para el diagnóstico de las estirpes indígenas, que son de valor sumo, y se nos perdonará, por lo tanto, que nos detengamos algo en aclarar el punto referente al idioma que hablaban los pehuenches en los primeros siglos de la Colonia.

Fué el célebre P. Luis de Valdivia quien dió a la imprenta la primera obra lingüística sobre el idioma de los araucanos. En la Advertencia que precede a su « Arte y Gramática », publicada en Lima en 1606, y al tratar de la extensión que tenía en aquella su época, la lengua araucana, dice que ella corría « desde la ciudad de Coquimbo y sus términos, hasta las islas de Chiloé... y desde *el pie* de la Cordillera grande nevada hasta el mar... »

He ahí, pues, la demostración clara de los límites del araucano para la fecha indicada. De acuerdo a lo que expresa esta cita del P. Valdivia, dicho idioma abarcaba todos los llanos chilenos y se detenía frente a la mole andina. Al fijar el buen padre *el pie* de la Cordillera como límite oriental de la lengua chilena nos indica claramente que su dominio no alcanzaba a la población que vivía en ella, o, como expresan a veces los documentos antiguos, a la región de « entre dos cordilleras », habitat éste de los pehuenches. De

(10) En « Revista de la Universidad Nacional de Córdoba ».

haber hablado éstos araucano, no hubiera dejado de decírnoslo el insigne filólogo, ya que ninguna razón tenía en estrechar el ámbito del dominio de esa lengua y sí en ensancharlo.

Pero hay más, y en lo cual parece no haberse fijado monseñor Cabrera. Ya hemos dicho antes que el sumario del proceso seguido contra del cacique puelche don Bartolo por las autoridades de Mendoza, allá por la primavera de 1658, contiene especialmente las declaraciones de los inculpados y testigos. Como sólo uno de ellos era ladino y se expresaba en español, hubo necesidad de nombrar intérpretes, como se hizo, recayendo el nombramiento en encomendados españoles para la « lengua de Chile » o araucano, y para la « lengua de la tierra » o huarpe. En esta última lengua se expresaron los « indios de la tierra », los cuales eran yanaconas pertenecientes a la encomienda de Fernández de Córdoba y naturales de la región del Diamante. En araucano pudieron expresarse tan sólo don Bartolo, su hermano y otro sujeto, los tres por haber sido criados en Chile de acuerdo a declaraciones propias.

Hemos dicho también, que entre los secuaces de don Bartolo figuraban pehuenches. Ahora bien; de haber estos hablado araucano, como se pretende, hubieran sido interrogados por los intérpretes españoles de esa lengua. Pero como no conocían el mencionado idioma, aquellos lenguaraces no pudieron entrar en funciones al tratarse de pehuenches y hubo necesidad de nombrar a otros indios que conocían, además del idioma « de la tierra » o huarpe, el peculiar de los pehuenches, en calidad de intérpretes. Cabrera reproduce, en la página 136 de su trabajo ⁽¹¹⁾, el auto respectivo en que se dice « y porque la lengua que hablan (los pehuenches) *no se entiende ni hay intérprete español*, pareció aquí un indio llamado Domingo, ladino, y otro, Miguel, que son los intérpretes, que en presencia de los dos intérpretes españoles se examinen los dichos pehuenches... » De manera que el procedimiento seguido con estos indios era el siguiente: los intérpretes españoles hacían las preguntas en huarpe a los lenguaraces indígenas y éstos las vertían al pehuenche e interrogaban así a los acusados. Al responder éstos hablaban en su idioma a los lenguaraces indios, y ellos lo retransmitían en huarpe a los intérpretes españoles los cuales, a su vez, lo traducían al español. Todo este complicado procedimiento hubiese estado de más, de haber entendido araucano los pehuenches, ya que, como queda dicho, había intérpretes españoles de la dicha lengua.

(11) *Aborígenes de Cuyo*. Córdoba 1929.

Creemos, pues, definitivamente establecido el hecho de que la población de «entre dos cordilleras», como expresan las viejas fuentes, o sea el pueblo llamado pehuenche, a mediados del siglo XVII seguía todavía hablando un idioma propio no-araucano, y que por lo tanto era de origen distinto del de Chile y tenían razón aquellos investigadores que, como Latcham ⁽¹²⁾ y Joyce ⁽¹³⁾, tal habían supuesto. Pero, por si aún quedaba alguna duda, dejaremos constancia de que las actas del proceso de 1658 mencionan reiteradamente una «lengua puelche y pehuenche» o «de tierra adentro» que oponen a la «de la tierra» o huarpe, y a la «de Chile» o araucano.

VII

En cuanto a la interesante cuestión referente a la época probable de la invasión araucana en nuestras pampas y regiones limítrofes, el punto de vista dominante es el que fija el siglo XVIII. Pero mientras algunos, como Outes, aceptan la primera mitad, otros, en cambio, como Lafone Quevedo y Cabrera, consideran más probable la segunda. Veamos si nosotros podemos adueir alguna prueba en favor de una u otra de estas hipótesis.

Ya hemos dicho que a esta invasión no hay que representársela como una inmigración única y en masa, sino que se trata más bien de una constante infiltración que duraría muchos decenios. Resulta, pues, imposible fijar una fecha determinada en la cual hubiese sobrevenido el fenómeno, y lo único que podemos hacer es tratar de establecer una fecha para el comienzo del proceso araucanizante y tal vez otra para el momento de su terminación.

Para el primero de los puntos citados, o sea el que se refiere a los comienzos de la araucanización aquende los Andes, tenemos un seguro punto de referencia en el sumario de 1658, el cual nos indica que para esta fecha aún no había empezado la transformación étnica de este pueblo que, debido a su habitat colindante con la Araucanía, hubo forzosamente de ser el primero en sufrir la influencia de los de Chile.

Por otra parte, en la documentación de mediados del siglo XVIII tenemos otros datos que nos revelan que a la sazón el proceso araucanizante había ya ganado las cercanías de Buenos Aires y exten-

(12) Ver *Antropología Chilena*, I. c.

(13) Ver THOMAS A. JOYCE, *South American Archaeology*. London 1912, página 240.

dídose por las infinitas llanuras. En la obra tan valiosa, no obstante sus muchas contradicciones, del P. Falkner, tenemos varias pruebas de ello. En efecto, el citado misionero jesuita, autor de la célebre « Descripción de la Patagonia », nos trae en su libro no solamente una toponimia completamente araucana, sino que también todo un capítulo VI dedicado al estudio de la lengua « que con más generalidad se entendía » ⁽¹⁴⁾ en las regiones en que ejerciera su ministerio de proselitista y para la época de su actuación, que fué en realidad la ocasión que tuvo de conocer el terreno y el hombre objetos de su estudio. Ahora bien; Falkner trabajó en las misiones jesuíticas establecidas al sur de la ciudad de Buenos Aires, desde la fundación de la primera de ellas, o sea la de Concepción de los Pampas, en 1740, hasta su destrucción en 1753. Y es en esa época y en esa región que conoció el país que describe con toponimia araucana, que trató a varios caciques de nombre araucano y que recogió el vocabulario y aprendió las reglas gramaticales del araucano que era la lengua « que con más generalidad se entendía ».

Pero no es solamente Falkner quien nos ofrece pruebas del estado ya muy avanzado del proceso de araucanización alrededor de Buenos Aires para fines de la primera mitad del siglo XVIII. El P. Camaño, por ejemplo, nos atestigua también la existencia de la lengua araucana en la misión de Pilar de los Puelches, que estuvo cerca de la actual Mar del Plata, para 1746 y dice que sus componentes procedían en Chile, e igual ocurre con otros misioneros coetáneos.

De los datos que anteceden sacaremos, pues, la conclusión de que la modificación étnica y toponímica de la Pampa tuvo sus comienzos en una época posterior a la sexta decena del siglo XVII, y que a mediados del XVIII ya había cumplido su ciclo. Tal vez no erraremos demasiado si suponemos que fué alrededor del año 1700 el momento en que la influencia chilena empezó a hacerse sentir al este de la Cordillera.

En cuanto a las causas generales de la inmigración araucana aquende los Andes, serían las expuestas reiteradamente por otros autores, especialmente por Cabrera en su trabajo leído ante el Congreso de Americanistas, y que son de índole económica y político-militar ⁽¹⁵⁾.

(14) Página 115 de la edición española de Samuel Lafone Quevedo, La Plata 1911.

(15) Ver las conclusiones, sobre todo la segunda, a que llega Cabrera, página 116 del trabajo mencionado en la nota.

LA FIEBRE TIFOIDEA, ENDEMICA EN SAN JUAN DE CUYO

POR EL DR. ANTONIO CARELLI

En San Juan y sus alrededores la fiebre tifoidea es una enfermedad endémica, es decir reina constantemente con períodos de exacerbación alarmantes en ciertas zonas de los suburbios, por influencias de causas locales de carácter permanente que favorecen el desarrollo del bacilo tífico y su propagación, como lo estudiaremos más adelante. Como se sabe, esta enfermedad contagiosa específica es causada por el bacilo de Eberth. El agente causal está contenido en las deposiciones y se trasmite por los alimentos y aguas contaminadas. La enfermedad está caracterizada por la fiebre que sigue un curso ascendente con remisiones diarias. Sus complicaciones más graves son: la hemorragia intestinal, la peritonitis, la pleuresía, neumonía, bronconeumonía, miocarditis y nefritis. Traigo a la memoria estos datos para hacer resaltar la gravedad de esta enfermedad; y el gran beneficio social que nos reportaría el suprimir las causas de su propagación, porque nos economizaría un gran número de vidas y la carga social que significa un enfermo que durante dos meses esté imposibilitado para trabajar.

Se calcula que se producen 250 enfermos de tifoidea por año, en estas zonas que vamos a estudiar, con una mortalidad del 10 %

En la provincia de San Juan, la fiebre tifoidea va decreciendo año a año, debido a los progresos de los conocimientos higiénicos y a la mayor extensión del servicio de aguas corrientes de O. S. y de los watter-closs (escusados), en todos los domicilios.

La zona donde hay más enfermos de tifoidea se extiende por Concepción, Santa Lucía, Trinidad, La Legua y Dep. 9 de Julio. Es decir una extensa zona que se surte de agua de los canales siguientes: C. 9 de Julio, C. Concepción, C. Santa Lucía, C. Trinidad; es la zona que por no tener aguas corrientes por cañerías y estando con densa población, los habitantes beben y se sirven del agua de los canales de riego. Igualmente los barrios de La Legua y de 9 de Julio

que aunque no son muy poblados deben beber agua de los canales de Concepción y de Santa Lucía, después de haber atravesado una densa población, que por condiciones que estudiaremos más adelante, llevan a veces sus aguas con gérmenes tíficos.

La zona que comprende a los departamentos que rodean a la ciudad está surcada por una red de canales que llevan agua del río San Juan y se compone de:

Canal Pocito; que a poco andar por la falda de los cerros de Zonda, en el paraje denominado la Bebida, recibe las aguas del estero de Zonda, aguas semisurgentes que después de confundirse con el canal Pocito corren de norte a sud por una gran extensión de terreno pedregoso y casi sin población, en campo abierto sin vegetación a sus márgenes, ni árboles ni cañaverales, de manera que nada impide que lleguen los rayos solares, purificadores especialmente para el germen de la tifoidea. Pasa a treinta cuerdas de las dos poblaciones de villa Aberastain y de Pocito, de manera que no puede recibir contaminación de ellas debido a la distancia. Sigue al sud para distribuirse por los viñedos y escasa población que la emplea para beber y demás usos. Este canal goza de todas las condiciones favorables que el medio le depara para conservar la pureza de sus aguas; el hecho de no atravesar terreno fangoso que contenga materias orgánicas, lo que favorecería la puluación de los gérmenes, el de pasar por campo sin vegetación, por lo que no impide que lleguen los rayos solares hasta la superficie del agua y el de no atravesar población ni medianamente poblada. En esa forma, los pocos gérmenes que podría recibir del río los pierde en lugar de aumentarlos.

El análisis bacteriológico del agua del río San Juan nos da:

Gérmenes aerobios

En invierno	2400 por cm ³
En verano	7100 » »

Bacilos coli

En invierno	100 por litro
En verano	200 » »

Tiene importancia el reconocimiento de bacilos coli, puesto que entre ellos puede englobarse la existencia de bacilos tíficos; ya que la investigación de bacilos tíficos en las aguas es de una técnica difi-

cilísima. Pero el análisis de las aguas del canal Pocito a nivel de la villa Aberastain no da bacilos y un porcentaje ínfimo de aerobios.

En la zona que irriga el canal Pocito a pesar de no haber aguas corrientes por cañerías no existe la fiebre tifoidea en forma endémica como en lugares que estudiaremos más adelante; y este dato me sirve para demostrar la influencia del agua de los canales como medio para mantener la propagación de la fiebre tifoidea en forma endémica en los lugares donde todas las condiciones son favorables para que así suceda.

Otro de los canales es el llamado de Valdivia que es un ramal del canal Pocito y que sale de sus comienzos; entra inmediatamente a la zona que irriga y del cual se surten de agua algunas poblaciones poco compactas, atraviesa por calles de tráfico y algunas manzanas de edificación, estando en parte cubierto por cañaverales que le impiden llegar las irradiaciones solares. Bajo el punto de vista que estoy observando lo considero con aguas de medianas condiciones.

Pasando al estudio del canal de Desamparados diré, que se encuentra en las mismas condiciones que el anterior con la desventaja a más, que atraviesa poblaciones más compactas, carentes de aguas filtradas y sin pozos negros para las deyecciones y aguas servidas. Hago notar que estamos estudiando las condiciones favorecedoras de la propagación de la fiebre tifoidea por el agua que se bebe en partes de una extensa población de sesenta mil habitantes (San Juan y departamentos circunvecinos).

Canal de Trinidad: Empieza en el puente Coll a unos 8 Km. de la ciudad, pasa por Desamparados y Trinidad. A veces este canal atraviesa manzanas de caseríos, con las márgenes libres, es aprovechado para tirar en él las deyecciones y las aguas servidas, pasa por fincas donde hay bodegas, panaderías, lecherías, etc., que deben utilizar únicamente el canal, para todo.

Y en el Dep. Trinidad sucede algo curioso; a pesar de tener una población tan compacta como la de la ciudad y de ser la continuación por el lado sud, tiene muchos barrios sin obras sanitarias, intercalados entre otros con ellas. Por ejemplo, la calle Santiago del Estero, desde diagonal a calle José Frías, carece de aguas corrientes; en las calles Belgrano y Moreno desde calle Copello hasta avenida España, carece de aguas corrientes. ¿Cuál es la causa, siendo que a O. S. el servicio de aguas corrientes de San Juan le produce ganancias? Es por la ignorancia de la población y la negligencia de las autoridades locales y de las instituciones científicas llamadas a velar

por la salud pública. Bastaría un pedido de cualquier fuente autorizada para que O. S. llenara esos claros. Cómo no va a ser esto una condición tan favorable para mantener en Trinidad la fiebre tifoidea en forma endémica, si es en el canal donde se tiran las deyecciones de los enfermos y de ese mismo se saca el agua que sirve de bebida al vecino Canal de Concepción y de Santa Lucía. Pero donde llega al máximo la insalubridad es en el barrio denominado La Legua donde beben del agua de los canales de Concepción y de Santa Lucía. Dichos canales atraviesan lo más poblado de Concepción por el interior de los inmuebles y pasan por lugares que llegan al máximo de peligrosidad, como el cementerio municipal y el hospital Rawson, cuyos terrenos son atravesados a 20 metros de la morgue y del lavadero que son de la forma más primitiva. En Concepción se encuentran varias bodegas e industrias pequeñas algo primitivas; hay 380 inmuebles sin servicios de aguas corrientes para 170 con él. Dentro de la red de aguas corrientes de Concepción, hay calles sin ella. Estas son villa Landa; calle Corrientes (entre Arévalo y Sarmiento), calle Huarpes y algunas villitas nuevas. El Dep. de Santa Lucía tiene servicios de aguas corrientes en las avenidas principales hasta unas treinta cuadras hacia el este de la ciudad. Un dato que asombra es que en la calle Santa Fé prolongación, frente al hospital no hay obras sanitarias. Y es así como el agua de estos canales después de cursar por las calles y el interior de estas compactas poblaciones y donde se vive en estado primitivo bajo el punto de vista higiénico, llega después a la población de La Legua con la siguiente cantidad de gérmenes:

*Análisis del agua del canal Santa Lucía a la altura del n° 5000
de la Av. 6 de Septiembre*

Gérmenes piógenos	60.000	por cm ³
Bacilos en general	1.200	» »

De 60 enfermos de fiebre tifoidea que he atendido durante cuatro años, 58 eran de La Legua y 2 de Trinidad.

¿Quiénes deben combatir para suprimir esas causas favorecedoras y cómo deben combatir? — El gobierno nacional conjuntamente con el gobierno provincial, podrían proceder a vacunar los barrios de población donde se presenta como endémica la fiebre tifoidea, que en el caso estudiado corresponden a las poblaciones de La Legua, Santa Lucía y Trinidad.

La vacunación antitífica ya es de uso universal; en nuestro país se impone el 27 de Octubre de 1915 en el ejército, siendo lamentable que no se haya hecho ley general, pues la eficacia y bondad de la vacuna no necesita discusión. Durante la guerra europea de 1914 esta enfermedad fué suprimida gracias a la vacunación. La vacunación es indudablemente efectiva cuando se practica su incorporación por vía subcutánea; no existen contraindicaciones, se puede efectuar en todas las épocas de la vida. Las contraindicaciones son transitorias como para todas las vacunaciones y las enfermedades orgánicas como diabetes, nefritis, tuberculosis evolutiva, etc.

Mientras tanto las autoridades municipales, Asistencia Pública e instituciones médicas, divulgarían los preceptos profilácticos de la fiebre tifoidea teniendo en cuenta las características biológicas del bacilo de Eberth; por medio de conferencias públicas en los barrios, escuelas, locales obreros, sociedades, etc.; por medio de volantes, carteles y dirigiéndose directamente a las casas donde hay enfermos, para aconsejar los procedimientos necesarios para evitar la contaminación. Vigilar los portadores, quienes infectan las aguas por la falta de nociones de higiene y de medios de higiene; no desinfectan sus evacuaciones ni las aguas servidas que tiran al canal; he aquí lo que podría evitarse en parte por intermedio de una visitadora de higiene.

Por otra parte aconsejar a los que tengan que beber de las acequias, su previa pasteurización, porque el bacilo de Eberth muere a los 60 grados de temperatura. Las autoridades provinciales podrían proceder a la intubación de los canales en el trayecto por las calles pobladas y a despejar de montes y cañaverales las márgenes en las zonas despobladas, para permitir el contacto con los rayos solares; pues sabemos que el bacilo de Eberth muere por los rayos solares en 4 horas, en aguas claras y en 8 horas en turbias. Levantamiento de paredes marginales en el trayecto que hacen a través de las casas; dichas paredes impedirían el acceso a los canales y que ellos sean tomados como cloacas, receptáculos de basuras y como lavaderos y baños.

Procediendo al mismo tiempo a conseguir la extensión de las cañerías de aguas corrientes en estos departamentos y villas; debiendo exigir la construcción de pozos negros en todas las casas aunque no pertenecieran al estrecho radio de la ciudad.

BIBLIOGRAFÍA

DE OBRAS RECIBIDAS EN LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS
EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

POR C. C. D.

Nº 246. — DUBUISSON (M.), *Les Ionogrammes de la Contraction Musculaire*. (Technique d'enregistrement et résultats); 36 páginas con láminas fuera del texto. Precio: 12 francos.

Fascículo IV de la serie « Exposés de Biologie Générale en rapport avec la Cytologie », dirigida por J. Duesberg, rector de la Universidad de Lieja.

El autor es encargado de curso en esta última Facultad; y, en una *Introducción* indica cómo el estudio de los tejidos contractiles, ha suscitado la puesta en obra de numerosos procedimientos de investigación fisiológica, y de cómo la oscuridad que aún existe en el mecanismo fisiológico de la contracción muscular, pone en evidencia la insuficiencia de esos procedimientos, por otra parte de aplicación limitada. Después de otras informaciones, se refiere a los perfeccionamientos que el mismo autor ha podido aportar a la técnica del registro y es precisamente la exposición detallada de esa técnica el objeto del presente fascículo. Después de indicar los principios del método, habla de los ionogramas de la contracción muscular; de las diversas causas de error que pueden alterar los trazados y haciendo difícil su interpretación. Vienen después las conclusiones, un resumen y la bibliografía.

Las cuatro láminas que acompañan al texto se refieren a excitaciones experimentales sobre ranas.

Nº 247. — GUÉBEN (G.), *Structure Nucléaire*; 36 páginas. Precio: 10 francos.

Fascículo X de la serie « Exposés de Physique Moléculaire », dirigida por Víctor Henri, profesor de la Universidad de Lieja.

El autor, « agregado » en esta última Universidad, trae, en el folleto que nos ocupa, algunas de las conclusiones relativas a los constituyentes nucleares, a que se llega mediante el examen de los estudios espectrales, y de los fenómenos de radioactividad completados por experiencias de desintegración artificial. Da el esquema de un modelo de estructura nuclear.

Después de hablar de los elementos constitutivos del núcleo, del esquema de su estructura, del agrupamiento de las partículas y de los neutrones en dicho núcleo, trata la estructura nuclear, de su desintegración artificial y de la falta de masa. Viene luego lo relativo al momento atómico nuclear,

a la estructura nuclear relacionada con la sistemática de los isótopos. Finalmente, un párrafo está destinado a los elementos radioactivos. Las « Conclusiones » y la Bibliografía cierran el estudio.

Cuadros, gráficos y fórmulas concurren a la exposición.

Nº 248. — Rossi (B.), *Rayons Cosmiques*; 48 páginas, con algunas figuras en el texto. Precio: 12 francos.

Fascículo IV de la serie « Exposés de Physique Atomique Experimentale », dirigida por Mauricio de Broglie.

He aquí otro folleto sobre el tema de los Rayos Cósmicos. Completa la exposición, ya mencionada, de Leprince-Rinquet. Da cuenta de los resultados experimentales recientes y ulteriores (diciembre 1934) a aquel trabajo.

En una *Introducción*, observa el autor — profesor en la Universidad de Padua — que la dificultad de este estudio procede, particularmente, de la imperfección de las teorías actuales, que impiden prever, siquiera aproximadamente, las propiedades de rayos dotados de una tan gran energía. La *Primera Parte* del folleto trata los Corpúsculos Cósmicos, su existencia, su estudio por el método de las coincidencias, su curva de absorción, su naturaleza y su origen. La *Segunda Parte* estudia la influencia del campo magnético terrestre. La última parte se ocupa del fenómeno de los ramilletes, o sea de grupos muy complejos, cada uno de los cuales puede contener hasta un centenar de corpúsculos secundarios. En la 1ª parte llega el autor a la conclusión, entre otras cosas, de que los corpúsculos del grupo « blando » constituyen una radiación secundaria; en la 2ª, que la radiación cósmica primaria es compleja, teniendo sus componentes menos poder penetrante; que son de distinta naturaleza que las de los corpúsculos cósmicos que constituyen el grupo « duro ». Una bibliografía termina este estudio.

Nº 254. — KOLTZOFF (N. K.), *Physiologie du Développement et Génétique*; 56 páginas. Precio: 12 francos.

Primer fascículo de la serie « Exposés de Biologie » (La Génétique et les Problèmes de l'Evolution), dirigida por el autor, director del Instituto de Biología Experimental de Moscú.

Después de algunas consideraciones sobre la evolución y la epigénesis, en las que manifiesta que « la fisiología del desarrollo es una ciencia que trata de aclarar, en un orden causal, el vínculo entre las nuevas particularidades cualitativas del organismo que van apareciendo en el transcurso del desarrollo individual y que se reemplazan sucesivamente los unos a los otros, ciencia joven ésta que ha germinado apenas antes que la genética, quedando bastante tiempo independiente de ella » — expone el autor los siguientes puntos: Proceso de la maduración de la célula germinal. Activación del huevo para el desarrollo. Segmentación del huevo. Formación de los folículos embrionarios y de los órganos. Influencia producida sobre el desarrollo por génesis separadas. Ley biogenética.

En su Conclusión combate el autor a aquellos biólogos que, como Grey, atribuyen a la célula una individualidad propia libre de los reparos de las

leyes estadísticas, y termina con esta reflexión: «Supongo que el biólogo no debe dejarse contaminar por la tendencia puesta a la moda hoy de algunos físicos contemporáneos, o sea de introducir una causa irracional como explicación de los fenómenos materiales».

Nº 255. — PAULIAN (RENAUD), *Le Polymorphisme des Males de Coléoptères*; 38 páginas con 11 figuras en el texto. Precio: 10 francos.

Fascículo VI de la serie «Exposés de Biométrie et de Statistique Biologique», dirigida por Georges Teissier, subdirector de la Estación Biológica de Roscoff.

El polimorfismo, o sea la existencia simultánea de varias formas en el interior de una clase de individuos determinada, es muy común en el reino animal afectando al género, especie o sexo; pero se nota especialmente en los artrópodos. Sus orígenes y causas son muy diversas: patológicas o naturales y constantes. Es lo que, con mayores detalles, explica el autor en su *Introducción*. Después pasa a desarrollar el tema en dos capítulos seguidos de una Bibliografía. Las figuras que acompañan el texto ilustran la cuestión. La 1ª, por ej., trae los tipos diversos y variantes sexuales en los coleópteros lamellicórneos y pectiniformes. Otra indica la falta de armonía; otra el polimorfismo. Todo acompañado de diagramas y de fórmulas.

Nº 264. — BERTIN (LEÓN), *Migrations et Métamorphoses de l'Anguille d'Europe*; 58 páginas con 18 figuras en el texto y 3 láminas aparte. Precio: 15 francos.

Fascículo II de la serie «Exposés de Biologie Zoologique», dirigida por Ch. Pérez, profesor en la Sorbona.

El autor es doctor en ciencias y asistente en la Facultad de Ciencias de París; ha escrito esta monografía en homenaje a la memoria de Johannes Schmidt (1877-1933), descubridor de las migraciones de la anguila. La *Introducción* trae una narración apuntando que el interés científico de la anguila de Europa (*Anquilla anguilla*, Linneo) reside en su reproducción, que exige migraciones extensas que comportan una sucesión de metamorfosis. Se hace un histórico de la cuestión desde Aristóteles pasando por Redi, Mandini, Spallanzani, Syrski, Grassi, Feddersen, Kaup, Grassi y Calandruccio, Petersen y Schmidt. Los diversos capítulos que siguen tratan sucesivamente: Nacimiento en mar y migración hacia Europa; Crecimiento de la larva y primera metamorfosis; Invasión de las aguas continentales; Segunda metamorfosis; Crecimiento y librea de migración; Migración hacia el mar de Sargasses.

Después de formular las *Conclusiones* del estudio viene un Index Bibliográfico.

En la portada se ostenta una lámina con el retrato en fototipia de Schmidt; las otras dos láminas fuera del texto traen reproducciones fotográficas de la metamorfosis de la Anguila de Europa, de la extremidad anterior de una anguila plateada y de una pesquería de anguilas plateadas en Comacchio (Italia).

FIESTA DE HOMENAJE A LOS SOCIOS MAS ANTIGUOS

POR C. E. G.

Con fecha 12 de diciembre se realizó en el salón de actos «Florentino Ameghino», una fiesta que, por su alto significado moral y social, quedará grabada en la mente de cuantos hayan tenido la suerte de asistir a ella.

Los antecedentes de este homenaje datan desde principios del año en curso, habiéndose debatido en varias sesiones de la Junta Directiva acerca de la mejor forma de llevar a cabo en acto público, una demostración de aprecio a aquellos consocios que desde tantos años han contribuido al sostenimiento de la Sociedad, al tiempo que, por su destacada actuación en la cátedra y en los cargos públicos o privados, constituyeron un orgullo para la argentinidad, en el orden científico-social.

En la sesión de Junta Directiva del 3 de octubre se resolvió, a moción de la presidencia, entregar anualmente una medalla de oro conmemorativa, a los asociados que cumplieran cuarenta años efectivos en calidad de socios activos y teniendo en cuenta que en sus primeros años de vida la Sociedad contó con socios estudiantes que disfrutaban de los mismos derechos que los activos, se amplió en una sesión posterior el concepto, haciendo extensivo el beneficio a dichos asociados. Aceptado por unanimidad este criterio, la nómina de socios acreedores al homenaje en 1935, quedó formada del siguiente modo:

Ing. Juan F. Sarhy, con un total de 55 años efectivos.

Ing. Sebastián Ghigliazza, con un total de 46 años, 5 meses.

Ing. Rufino Varela, con 46 años, 2 meses.

Ing. Juan Rospide, con 45 años, 3 meses.

Ing. Julio Labarthe, con 44 años, 6 meses.

Ing. Enrique Chanourdie, con 44 años, 4 meses.

Dr. Ing. Claro C. Dassen, con 43 años, 2 meses.

Ing. Carlos Paquet, con 42 años, 11 meses.
Ing. Domingo Selva, con 41 años, 3 meses.
Ing. Mauricio Durrieu, con 41 años, 1 mes.
Gral. Ing. Arturo M. Lugones, con 40 años, 6 meses.

Mucho antes de la hora indicada en el programa para el comienzo del acto, o sean las 18 y 15, un público selecto empezó a afluir al salón para ovacionar a los meritorios veteranos que, con el presidente de la Sociedad, pasaron a ocupar sus asientos en el proscenio; mientras algunos miembros de la Junta Directiva que los acompañaban, tomaron asiento en las filas siguientes. En ese momento el salón estaba completamente lleno, no alcanzando siquiera los asientos adicionales agregados a las butacas.

El presidente, ingeniero Nicolás Besio Moreno, se puso entonces de pie y visiblemente emocionado por la trascendencia del acto, dió comienzo a su brillante y elocuente discurso en el que trazó con maestría los rasgos descolantes de los homenajeados, siendo acogidas por una salva de aplausos las frases dirigidas a cada uno de ellos en particular.

De acuerdo al programa de la fiesta, los profesores Luzzatti-Napolitano-Pratesi que componen el Trío «Buenos Aires» pasaron luego a ejecutar los tres tiempos del «Trío de Turina» (Preludio y fuga - Andante con variaciones - Sonata), haciéndolo con la maestría que los caracteriza y deleitando al selecto auditorio que los aplaudió con entusiasmo.

Acto continuo el presidente procedió a entregar una hermosa medalla conmemorativa, a cada uno de los agasajados presentes, a saber: Ing. Juan F. Sarhy, Ing. Sebastián Ghigliazza, Ing. Rufino Varela, Ing. Enrique Chanourdie, Dr. Ing. Claro C. Dassen, Ing. Carlos Paquet, Ing. Domingo Selva, Ing. Mauricio Durrieu, Gral. Ing. Arturo M. Lugones.

Los ingenieros Rospide y Labarthe, ausentes de la Capital, se habían excusado de no asistir, debiendo entregárseles a su regreso la respectiva medalla.

En nombre de los obsequiados tomó entonces la palabra el Ing. Domingo Selva, agradeciendo en una magnífica improvisación las conceptuosas frases del presidente. Tuvo al final elocuentes palabras dirigidas a la juventud estudiosa, siendo acogida su entusiasta allocución con prolongados aplausos.

También fué muy aplaudido el Dr. Claro C. Dassen que con sen-

tidas palabras agradeció personalmente el homenaje de la Sociedad.

Tras un breve intervalo aprovechado para colocar la pantalla perlada del « Cine Club Argentino », Asociación que gentilmente prestó su concurso para dar realce a la fiesta con proyecciones cinematográficas de su producción, dió comienzo la exhibición de varias películas, entre ellas el Noticiero « Cine Club Argentino » N° 19, film de actualidades, en el que aparecieron los socios antiguos agasajados que, pocos días antes, habían concurrido a la sede social y habían



sido « filmados » por el señor Enrique de la Cárcova, presidente del « Cine Club Argentino ». Es un deber dejar constancia de esta fina atención de la prestigiosa Asociación de aficionados a la fotografía animada artístico-científica.

Fueron luego proyectadas las hermosas vistas « Luz y sombra », película documental del Parque 3 de Febrero; presentada por el señor Enrique de la Cárcova y « Por los mares del Sur », los canales fueguinos, la región de los hielos y una excursión a Bahía Garibaldi con sus inigualables bellezas; presentada por el Dr. Carlos Duvèrges.

Con prolongados aplausos el público demostró su gran satisfacción, quedando terminada esta simpática fiesta que por muchos años será recordada por los que la han presenciado.

A continuación se transcriben los discursos pronunciados por el ingeniero Besio Moreno y el doctor Claro C. Dassen.

Discurso del Presidente de la Sociedad Científica Argentina Ingeniero Nicolás Besio Moreno

Día de regocijo es el de hoy, señores, para la Sociedad Científica Argentina. Vieja madre generosa que ha visto sucederse los lustros y las décadas asistiendo al desenvolvimiento de la historia patria, desde que don Domingo Faustino Sarmiento presidiera ciclópeamente la República y sufriendo con ella las alternativas de la dicha y la desventura, del poderío y la sombra, de la abundancia y la escasez.

Día de júbilo decía, porque la Sociedad recibe en su seno a sus más antiguos socios, a los compañeros de acción que están en sus filas desde la hora más lejana, que no desmayaron de acompañarla en ningún instante y que siempre le dieron fuerza y lustre.

Muchos otros, igualmente famosos, llenaron sus salas con su saber y su dedicación, pero llevóselos antes el fin de la carrera y no estarán presentes en estas filas luminosas pero lo estarán en el recuerdo afable de todos y en primer grado de la Sociedad, casa de memoria sin olvido.

Algunos la presidieron, otros la iluminaron, otros la frecuentaron sin cesar, y todos la amamos, porque en sus recintos, como ocurre siempre en los del saber desinteresado, un rostro amigo, una sala amiga, con libro amigo, una palabra amiga, halla siempre aquel que tiene algo que enseñar como el que desea algo aprender.

En sus 63 años de vida no habrá afrontado todos los problemas, en sus CXX volúmenes de *Anales* no habrá considerado todas las ciencias y sus ramas, en los 40.000 volúmenes de biblioteca, no se hallarán todos los tratados deseables; mas tampoco aspira a tanto.

No interesa la perfección para quienes mucho tienen que hacer proyectar y preparar. La perfección es el dique de la inspiración, y el freno de la obra y los que saben de ciencia, miran la perfectibilidad como un deseo asintótico, resultado de esfuerzos sucesivos, coordinados y consecuentes a un propósito.

Sin buscar la perfección ni procurarla le dieron el brío de su aliento, a esta Sociedad, hombres como Guillermo Rawson, Estanislao Zeballos, Luis A. Huergo, Florentino Ameghino, Angel Gallardo, Carlos Berg. Juan J. Kyle, Eduardo Holmberg, Cristóbal Hicken, Carlos Spegazzini, Santiago Barabino, Carlos María Morales, Agustín Alvarez, Guillermo White, Valentín Balbin, Eduardo Aguirre, Marcial Candiotti, Manuel Bahía, Vicente Castro, Francisco P. Moreno, Francisco Lavalle.

¿No parece señores, estar oyendo los nombres eminentes de los últimos 50 años de vida científica nacional?

Por eso ha sobrevivido, por eso y por cuanto la amamos los que vivimos a su vera; al lado de jóvenes ardientes y vivaces, entrados ayer puede decirse, nos sentamos otros en la actual junta directiva que fueron presidentes y vice-presidentes hace muchísimos años. Yo mismo fuí bibliotecario en el

año 1900 o poco más. Y desde entonces vivimos vinculados a sus afanes y vemos con emoción gratísima, como otros inician y continúan su vinculación con ella, para no desatarse más, cualesquiera que sean los acontecimientos que temporalmente los separen de sus recintos o sus publicaciones.

¡Vieja y querida casa de la Sociedad Científica Argentina! ¡Viejo y amado cuño de tanta labor y de tanto entusiasmo! ¡Tú has de sobrevivir a las generaciones sucesivas, como bien construida nave, afilada la proa, dilatado de velamen, ventruado y pletórico el corvo vientre, avezado a tempestades, y borrascas y témpanos inesperados! ¡Tus más bravos detractores fueron los que antes que nadie acudieron a tus flancos cuando el heroico navío parecía debatirse en el huracán! Y ellos volverán a tus lares, presurosos, cuando los necesite, como el fraterno cariño cuando amenaza al hermano distante.

Porque todos sabemos y lo sabemos bien, lo que fué, lo que representa y lo que puede dar incesantemente la Sociedad Científica Argentina.

Es un arquetipo.

Es el reflejo de un alto estado social y es la consagración de una civilidad.

El grado de cultura de un pueblo no alcanza a ser medido por el progreso de sus instituciones oficiales y por el campo científico de sus entes también oficiales. Porque un gobernante eminente o un cuerpo legislador descollante, pueden fundar, establecer y difundir, universidades y nuevos templos de investigación científica y laboratorios de estudios, gabinetes, aulas, cuerpos doctrinarios, con elementos propios e importados; pueden bajo el impulso de una voluntad descollante, sembrar la luz de la ciencia y la cátedra del saber, pero para que el pueblo en que esto se establece sea un pueblo de elevada alcurnia civil algo más se requiere.

Se requiere una colectividad cultivada, un centro social creador él mismo, una multiplicidad espontánea de valores que broten por sí mismos, coincidiendo o acaso precediendo al esfuerzo oficial. Esta es la parte consagradoria que la Sociedad Científica Argentina representa en cuanto a un sector poderoso de las ciencias, el sector respetable y firme de las ciencias matemáticas, astronómicas, físicas, químicas, naturales, biológicas y las ramas menores de ellas.

Orgullosa por cuanto ha realizado en sus 63 años, y humilde por cuanto ella inmensamente más hubiera deseado realizar, sabe que en su seno existen valores innumerables a los que espera entregarse con efusión constructiva, pasado como ha pasado de las manos de los ingenieros más renombrados: Huergo, Rosetti, White, Aguirre, Iturbe, Castro, Krause, Barabino, a la de los químicos, como Kyle y Parodi, a la de los matemáticos como Balbín, Morales, Duclout y Candiotti, a la de los físicos como Bahía, a la de los botánicos, como Berg, de los zóólogos como Gallardo, de los biólogos como Lozano, de los geodestas como el general Lugones, de los filósofos como Alvarez, de los arqueólogos como Moreno, etc., etc.

Porque mucho ha vivido la Sociedad Científica Argentina puede ahora ostentar este galardón sorprendente de sus socios de más de cuarenta años de incorporación a la Sociedad. Cuarenta años de miembros de la Sociedad. Cuarenta años ininterrumpidos por ninguna vicisitud ni desmayo.

Recorriendo la lista memorable de estos once maestros, que hoy reunimos

aquí para este acto consagradorio podréis advertir, señores, que ni uno solo de los que la forman se ha detenido rezagado en el camino de la vida. Todos son conquistadores del más puro grado, pues consiguieron conquistar la nombradía por el conducto insospechable de unas vidas entregadas al estudio, al trabajo espiritual, a la enseñanza, al bien público y al desinterés generoso y ejemplar.

Bien se podría decir de éstos lo que dice el florentino Petrarca en el soneto LXVII:

« Seguite i pocchi e non la volgar gente ».

Han recorrido la vida con altiva dignidad y con recia certidumbre y la vida les ha respondido con laureles y con palmas. Las que hoy les ofrecemos sería la palma menor, si no estuviera encerrada la luz conmovida de todas las generaciones de afecto reunidas hoy aquí para agasajarlos.

Todos ellos practicaron aquella noble servidumbre que Séneca detalla en el capítulo XXVII de su « Ad polibium consolatio »:

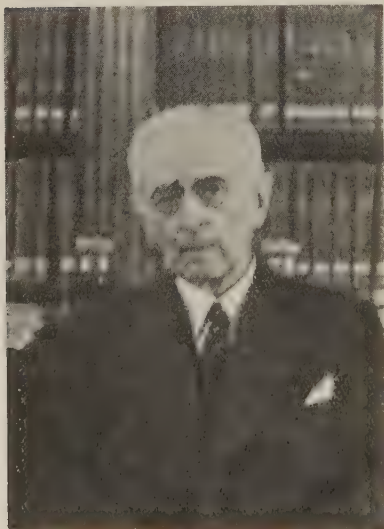
« Magna servitus est magna fortuna »

Porque para ellos servir a los conciudadanos y al país, fué su máxima dicha.

JUAN F. SARHY

Ved aquí el más antiguo de nuestros socios. Es el ingeniero Juan F.

Sarhy. 55 años que se incorporó a la entidad. Un poco más y tiene tantos años como la Sociedad misma.



Es la autoridad de una vida sin tropiezo moral ninguno. Enseñó, gobernó, dirigió. ¿Sabe alguno de una injusticia, de una irregularidad, de un desacierto que le sea imputable? Es una austeridad en acción.

Sus clases en la Facultad de ingeniería era modelo de seguridad, de conocimiento, de precisión y en todo instante fué el ajustado maestro de la equidad. Por eso pasó en la Facultad por todos los grados, profesor, consejero, delegado, académico, decano, profesor honorario.

En la administración pública ocupó numerosas posiciones elevadas hasta la de presidente de la Casa

de moneda y de las Obras de Salubridad de la Capital.

Hombre de consejo y consulta de casi todos los gobernantes de su tiempo, Juan F. Sarhy ha gobernado y dirigido treinta grupos de alumnos de la

Facultad de ingeniería y en todos ellos dejó el rastro de su disciplina científica y de su vigor intelectual.

Que por muchos años lo tengamos con nosotros.

RUFINO VARELA

A hombre tan esforzado como Juan F. Sarhy, sigue otro espíritu bello como pocos. Bien había nacido Varela y bien supo conducir luego su apellido ilustre, mas desde sus primeros pasos pudo averiguarse que para D. Rufino, no era el abolengo el camino de su vida, sino el trabajo y el estudio, el esfuerzo propio, el sacrificio personal, única fragua en la que se construyen las personalidades eminentes. Se arrojó así al trabajo rudo, como se se habría echado en brazos de una amada, y en él edificó los más sólidos cimientos de su porvenir. Fué de los más antiguos electricistas del país y los primeros pasos de esta especialidad en Buenos Aires fueron dados todos por él, porque a la vez que trabajaba en el fuego y la máquina estudiaba en la Facultad de ingeniería. Si bien se escrudiña la historia de ese gigante de la electrotécnica que es la C. H. A. D. E. podrá descubrirse que sus raíces fueron los establecimientos fundados e instalados por Rufino Varela. Rufino Varela era ya un gran electrotécnico cuando nadie se ocupaba de esta poderosa rama en Buenos Aires. Por ese camino llegó a todas las posiciones en la industria privada que le debe sus más altos fundamentos.

Este es el socio que hoy festejamos con clara justicia.

SEBASTIÁN GHIGLIAZZA

Tócame ahora hablaros de otro maestro que tiene un sitio predilecto en nuestros corazones. Es el ingeniero Sebastián Ghigliazza. Maestro del aula y maestro de bondad: saber y corazón al propio tiempo ¡qué más puede reunir un hombre en los reductos del pecho en donde solo anidan luces imperecederas!

Tal vez encontréis en mis palabras exceso de emoción.

Señores: Antes de reunir estas frases que os dirijo he debido pensar si podía hablar de caballeros que ocupan tan alto lugar en mi veneración y la reflexiva meditación hízome comprender que cualquier otro que hubiera tomado a su cargo este empeño tan difícil como hermoso, habríase encontrado en igual trance, pues que la emoción no deriva de lo que yo pueda sentir, si no de lo que representan estos destacados personajes de quienes debo ocuparme aquí.

Profesor en la enseñanza secundaria y en la Facultad de ingeniería, ingeniero civil con diploma de honor, miembro de la junta directiva de la Sociedad Científica Argentina en varias oportunidades, ingeniero jefe de obras sanitarias, director general de arquitectura de la Nación, Vice-presidente del Centro Nacional de Ingenieros, socio honorario de la Sociedad Central de Arquitectos y de otras entidades del género en América, delegado al Consejo Superior Universitario, miembro de la Comisión que estudió las obras de ampliación del puerto militar de Bahía Blanca. Y mil cosas más.

JUAN ROSPIDE

Por una larga y fructífera actuación en la docencia universitaria se ha señalado la obra de un máestro reposado, genuino y vastamente preparado, como fué Juan Rospide, socio de nuestra Sociedad desde hace 45 años. Todos los fundamentos de las construcciones de edificios deben a Juan Rospide más de treinta grupos de ingenieros que pasaron por sus aulas, más de un millar de ingenieros pues, y todos ellos constataron con cuanta seguridad, con qué riqueza de color y de matices, con qué variedad de afectos, dictaba Juan Rospide su curso.

Figuraba esta asignatura en segundo año de estudios y los alumnos que llegaban a ella muy jóvenes todos, corrían sus travesuras por todas las aulas y los corredores y patios ante las vivaces reprensiones del bedel Mariño, tan querido de todos en la casa de la calle Perú. Sus travesuras se detenían en la puerta del aula de Rospide porque todos tenían la impresión íntima que allí se debía trabajar y que era el instante de revestirse de seriedad y atención. Tal era la autoridad de Rospide en la Facultad de ingeniería. Su labor profesional era vastísima y abarcaba numerosas ramas de la especialidad.

JULIO LABARTHE

Pocas veces podrá conocerse una carrera tan límpida como la del ingeniero civil Don Julio Labarthe, socio de la Sociedad desde hace 44 años largos. Técnico y profesor de la Facultad de Ciencias Exactas, en todas sus funciones adviértese la claridad de sus pensamientos y la firmeza de sus convicciones. Rígido y claro en el raciocinio, afable y fuerte en la vida, lo vieron las quebradas y los altiplanos del norte como jefe de estudios del ferrocarril a Bolivia, llevado luego a ejecución sin tropiezos. De los estudios y proyectos ferroviarios pasó a la Dirección General de Ferrocarriles Nacionales, en la cual actuó con tanto lucimiento que vino de ella al F. C. S. para ponerse al frente de su departamento comercial. Así los británicos tan especialistas en la materia hubieron de acudir a este criollo para perfeccionar sus servicios. Así fué después miembro del Directorio local del propio F. C. S. y Presidente de la Oficina de Ajustes de Ferrocarriles.

El acto de hoy lo sorprende en plena juventud espiritual y en plena acción constructiva, la que, precisamente lo tenía alejado de la Capital en los días en que le comunicamos el homenaje que hoy se le rinde.

CLARO C. DASSEN

Destacadísimo especialista en la rama de ingeniería y matemáticas, cuya nombradía a nadie se oculta, es el ingeniero civil y doctor en matemáticas Claro Cornelio Dassen, graduado en la Facultad de Ciencias Exactas de Buenos Aires.

Apenas recibido en la Facultad, ésta lo llamó a sus aulas para dirigir enseñanza, pues su tesis doctoral llamó de inmediato la atención por el concepto filosófico y el sentido matemático que la informaba. Fué director de niveles y calzadas en la Municipalidad con especial relieve y profesor de

la Facultad, en cuyas cátedras hizo apreciables conquistas y aventajados alumnos. Luego alcanzó el grado de Académico de ciencias exactas, físicas y naturales y en la Academia es conocida su constante actividad científica en matemáticas y las visibles tendencias que en ella se aperciben de la filosofía idealística.

En la Facultad obtuvo dos medallas de oro como estudiante y se le otorgó también otra como docente al nombrársele profesor honorario.

En la Sociedad Científica Argentina fué eminentísimo y laborioso director de los *Anales* por muchos años, en cuya función, preciso es testimoniarlo, si algunos otros directores lo igualaron, ninguno lo superó. Sus publicaciones científicas llenan tantos volúmenes que no es posible referirlas aquí. Se refieren a matemáticas y son folletos, monografías, didácticas, textos, tratados, obras de consulta, que exceden de 90 publicaciones ya aparecidas ¿y cuánto más por aparecer?; acaso otras tantas, según su juventud nos lo asegura.

ENRIQUE CHANOURDIE

No mejos joven que Labarthe, por la vivaz acción espiritual que despliega en tanto sector de la actividad pública es este bello espíritu y este gran animador que se llama Enrique Chanourdie. En todas partes actuó y en todas descolló por su mente clara y corazón generoso. Enrique Chanourdie es un motor y un vidente; motor para realizar y realizar bien lo propio y lo ajeno; vidente por la fuerza prospectiva de su intelecto, por la audacia tranquila de sus concepciones, por la profundidad de su poder de estudio. Lo tuvo la docencia, lo tuvo la actividad privada, lo tuvo y lo tiene la función pública. Primero entre primeros donde quiera que actuó.

Enrique Chanourdie ha dejado y traza una estela ejemplar en la carrera de su vida y para que no digáis que exagera una antigua amistad de quien habla, ved:

Fué Vice-presidente de esta Sociedad, Presidente del Centro Científico, miembro muy activo del famoso Instituto Geográfico Argentino, Presidente del Segundo Congreso Nacional de Vialidad, Presidente de la Junta de gerentes de ferrocarriles. Presidente del Ferrocarril Santa Fé, Director General de Vialidad Nacional, Director de aquella famosa Revista Técnica de la que aparecieron 23 volúmenes y Director de la gran Revista Arquitectura, autor de numerosos trabajos, estudios, proyectos y publicaciones.

CARLOS PAQUET

Todos los ingenieros que hayan cursado en la Facultad de Ciencias de Buenos Aires desde 1893 hasta 1924, han pasado por las clases de dibujo de Don Carlos Paquet, diplomado en la Escuela Politécnica de París, el famoso establecimiento superior, y revalidado en la Facultad de ingenieros de Buenos Aires. Todos han pasado y todos han recibido de su influjo esa primer noción de arte que el maestro amable de aquella especialidad deja en los discentes que un poco tienen de espíritus y de inspiración para seguir al maestro.

Carlos Paquet tomaba la bulliciosa falange en primer año y tenía esa

grave misión de infundir disciplina en el trabajo, calidad en la forma y gracia en el carácter, en los jóvenes y su valor era absoluto en la materia que enseñaba. Y con tesón bondadoso pero inquebrantable los llevaba lentamente al instrumento que tanto debían usar los estudiantes en sus estudios y ejercicio profesional ulterior. Hoy es profesor honorario de la Facultad y vive rodeado del prestigio que mereció en su acción. Fué superintendente del camino del norte, Jefe de estudios y proyectista de Obras de Salubridad, socio honorario de la Sociedad Central de Arquitectos, y numerosas publicaciones de una cuidada especialidad, forman su acervo.

ARTURO LUGONES

Dilecto entre dilectos para la Sociedad Científica Argentina y para todos, entre los que me cuento, es don Arturo Lugones. El sabe que el afecto que la casa le profesa no nace de un simple sentimiento cordial sino que es debido a la tesonera, constante, feliz e ininterrumpida dedicación a sus destinos. En esto está más adelante que nadie. Muchos queremos tanto como él a la Sociedad pero más que él ninguno, y sabe querer como sabe hacerlo todo con devota intensidad. Ingeniero civil de la Facultad de Ciencias Exactas de Buenos Aires y General de la Nación, tuvo la Sociedad en sus manos como Presidente en uno de los períodos más constructivos y brillantes de su historia. Es el centinela permanente de la Sociedad y en su Junta Directiva, que presidió, como dije, estuvo hace cuarenta años y hace treinta y hace veinte y hace diez y está hoy; como el baluarte de espíritu recio, firme y resuelto. Coraza de acero resistente y pecho de bronce, encierra un corazón de ternura delicada y una bondad que solo se mitiga por el bien constantemente practicado, por el deber constantemente cumplido. Puro y fuerte, nunca usó la fuerza sino para el bien y la pureza para el adelanto de las ideas y el progreso de las instituciones. Su vida técnica lo vió, como general y como ingeniero en empresas de gran responsabilidad en ferrocarriles, cuarteles, y otras obras y él implantó el primer teléfono sin hilos en el país.

MAURICIO DURRIEU

La serie de los maestros en los estudios superiores no se interrumpe. Ahora es el ingeniero civil de la Universidad de Buenos Aires don Mauricio Durrieu, profesor entre los más destacados de esa gran casa, por cuyo saber el curso de Dirección de obras de legislación fué una verdadera creación universitaria en la cual no se sabe qué más ver, si el ingeniero o el maestro en Jurisprudencia. Desde 1904 a 1929 dictó este curso y paralelamente a él fué creando una verdadera doctrina y un cuerpo de estudio que es el solo fundamento de una personalidad. Consejero y académico, lo señalaron sus publicaciones de incontestada calidad, dignificada por un recto criterio y una ecuanimidad perenne que lo retratan por sí solas, Ingeniero de ferrocarriles, Director general de arquitectura, profesor en los estudios secundarios, etc., etc.

Sus publicaciones abarcan casi todo el período profesional de su vida y entre ellas figuran desde los folletos hasta las nuevas doctrinas, desde

los textos y tratados hasta los opúsculos y en todas ellas se divisa esa férrea razón crítica que da calidad y contenido a los escritos. En la Academia de ciencias exactas lo tenemos como compañero de consejo y de ponderación y lo escuchamos aún allí, como a maestro a quien siempre es útil oír.

DOMINGO SELVA

Y llegamos al último de los socios festejados hoy, quien ha cumplido 41 años de permanencia sin interrupciones en la Sociedad.

Domingo Selva, en todos los aspectos de su actividad incesante, es, esencialmente, el espíritu gobernante. En la cátedra, en la Universidad, en los proyectos y las obras, en las instituciones y en los planes de acción, en el verbo y en el trabajo, Domingo Selva, es el espíritu gobernante.

Espíritu por el cual, a los problemas directos de la especialidad y a las soluciones inmediata de la meditación crítica se sobreponen los intereses generales, las necesidades públicas, el acuerdo de las conveniencias internacionales, el gravamen que sobre el presente impone la previsión del futuro.

Buscad en Domingo Selva el profesor de palabra fácil y concepto claro; en el consejero y delegado universitario el criterio científico y el ordenado mediador; en el administrador, constructor y creador de un ferrocarril, el técnico avezado, de honda preparación; en el promotor de ideas y fundador de instituciones loables el equilibrio en la fundación; siempre hallaréis el hombre de gobierno. Con cuyos dictados y sentencias adoctrina y alecciona a los alumnos, a los funcionarios, a los técnicos, a los entusiastas y los encamina por el sendero de los mejor entendidos intereses públicos. Domingo Selva, ingeniero civil de la Universidad de Buenos Aires, profesor y consejero en ella y en la de La Plata, profesor honorario. Proyectista, ejecutor y financista del F. C. de Rosario a Mendoza, ingeniero de vasta actuación sin errores ni dudas es hoy presidente gran animador de las Obras Sanitarias de la Nación.

Ya tiene en su haber otra medalla de oro de la Sociedad Científica Argentina, discernida a su capacidad y a su laboriosidad que nadie sobrepasaba, a su inquietud vigilante sobre los problemas de interés nacional y la grave profundidad con que los debatía y debate.

Bien dice quien bien conoce; y Selva es el orador de su profundo saber y de su perenne avidez intelectual. Nada es ajeno a su interés intelectual hoy como treinta años atrás.

A él le ha correspondido señalar con su palabra el pensamiento de estos once eminentes caballeros a quien honramos hoy, por venturosa virtud.

* * *

Once maestros que jamás temieron el aquilón ni los aludes, para quienes no habría escrito Metastasio sus severas palabras:

« Non si cometta al mar chi teme in vento »

se lanzaban al mar en medio de la tempestad y dominaban la tempestad y

el mar, que tal logra el nauta cuando es clara su mente, seguro su saber y potente su brazo.

No eran para ellos pues las palabras de Metastasio, pero sí lo eran las de aquel pitagórico, Averroes, gran precursor del saber contemporáneo:

« Moriatur anima mea morte philosophorum »

Muera mi alma como la de los filósofos.

* * *

Para embellecer aun más este acto, tan bello de suyo, el Cine Club Argentino ha de mostrarnos el grado de perfección de su técnica y en el campo propicio de la música de cámara, un trío célebre entre los célebres, concurrirá con sus galas mejores.

Pues para festejar a tantos tan destacados como los reunidos aquí era preciso acudir a figuras de no menos valor en los dominios de la especialidad, y así son y no otra cosa, Arturo Luzzatti, Pedro Napolitano y Luis Pratesi que en el piano, violín y violoncello harán hablar a los genios musicales en el lenguaje inusitado de sus cálidas interpretaciones.

Señores: Pongámonos de pie en homenaje a Juan F. Sarhy, Rufino Varela, Sebastián Ghigliazza, Juan Rospide, Julio Labarthe, Enrique Chanourdie, Claro C. Dassen, Carlos Paquet, Mauricio Durrieu, Arturo M. Lpgoes y Domingo Selva y tributémosles nuestros aplausos.

Palabras del Ingeniero y Doctor Claro Cornelio Dassen

Señor Presidente y señores miembros de la J. D.,

Señoras,

Señores:

Tal cual ha sido dicho, durante años y años, durante décadas y décadas, fieles, en efecto, a este Centro hemos permanecido, fieles a los altos y desinteresados fines que persigue.

Pero, para ello, tuvimos, por de pronto, que conservar la vida, cosa por cierto aleatoria; y, fuera de esa condición suprema, salvarnos también de tantas otras dificultades que presentarse suelen y el camino obstruyen. Cabe, por ejemplo, amar la Ciencia y no poder cooperar a su fomento, lo mismo que a las delicias de la vida árcade aspirar se puede, y de los negocios ser esclavo: *Beatus ille qui procul negotiis...*, dijo con tal motivo otrora, el gran maestro Horacio.

Los obstáculos en suma hemos salvado; y aun cuanto perseverancia tanta no equivale a obra de positiva ciencia, basta para merecer la gratitud social. Por eso, en tal concepto y fuera del honor que en particular me trae, la iniciativa aplaudo. Y el homenaje personal también acepto ya que al Centro siempre he dado lo que él quiso pedirme y era yo capaz de darle.

En cuanto a la Sociedad misma, quien su estudio emprenda, quien su obra analice, para muchas reflexiones, materias encontrará sin duda. Con ínfimos recursos consiguió vivir sesenta y tantos años. Y a ese primer mi-

lagro logró agregar otro que cuento de las mil y una noches parece—: sentar los reales en ese gran palacio. La tenacidad, el entusiasmo, la diplomacia de algunos de sus hombres dirigentes, armadas y esgrimidas, con la obra científica de sus miembros más distinguidos, favorecidas quizá también por felices circunstancias — tan sorprendente cosa realizaron. Esperemos que no resulte obra de encantamiento. En tal sentido formulo mis más sinceros votos ya que de hechos consumados se trata. *Reati possidentes...*

Nada más deseo decir sino es para agradecer al señor Presidente de la Sociedad sus buenas palabras, así como también a la distinguida concurrencia la que, al acompañarnos en el presente homenaje rendido a nuestra constancia y a nuestros muchos años, cuerpo y brillo a la ceremonia ha dado.

TWO NEW SPECIES OF THYSANOPTERA IN ARGENTINA
AND RECORDS OF OTHER SPECIES ⁽¹⁾

BY

DUDLEY MOULTON

REDWOOD CITY, CALIFORNIA

This brief paper on thrips from Argentina has been made possible through the courtesy of the Honorable C. A. Lizer y Trelles who has been especially interested and forwarded the collections to me for identification. Two new species are recorded here and I take pleasure in naming one of them after Mr. Lizer y Trelles. Types of these new forms with identified specimens of the others are being deposited with the Ministerio de Agricultura de la Nación (División de Zoología Agrícola), at Buenos Aires. Other types are in the author's collection.

Aeolothrips fasciatipennis BLANCHARD.

One specimen of this thrips taken on *Medicago sativa* at Cinco Saltos, Río Negro, Argentina, December 29, 1932. (Pablo Köhler) (Moulton N° 5134).

Anaphothrips secticornis TRYB.

Five specimens taken on a species of *Trifolium* at Pino Hachado, Neuquen, March 30, 1932. (Pablo Köhler) (Moulton N° 5136).

Thrips tabaci LIND.

Numerous specimens taken on an unnamed composite (Moulton N° 5130), *Medicago sativa* (N° 5131), and *Chrysanthemum leucanthemum* (N° 5138) in November and December, 1932 (Pablo Köhler).

(1) Ver traducción castellana en la pág. 258.

Frankliniella paucispinosus MOULTON

Three specimens taken on *Calendula* sp. November 11, 1932 at Buenos Aires (Nº 5137) (Pablo Köhler).

Frankliniella rodeos MOULTON

Numerous specimens taken on an unnamed composite (Nº 5129, 1930) and on *Medicago sativa* (Nº 5131) from August to November, 1932 in the Neuquen and Rio Negro territories. (Pablo Köhler).

Frankliniella argentinae MOULTON, new species.

Female holotype: color brown with yellowish orange pigment in head and thorax; all femora and middle and hind tibiae brown, fore tibiae yellowish brown, mostly yellow toward tips; fore tarsi yellow, middle and hind tarsi yellowish brown; antennal segments one and two dark brown, three brownish yellow, four to eight brown; wings yellowish in basal fifth, brownish yellow beyond, especially on veins.

Total body length 1.3 mm.; head length .117 mm., width .168 mm.; antennal segments length (width) III, 60(23); IV, 50; V, 40; VI, 50; VII, 13; VIII, 20; total 310 microns. Length of spines: interocellar 43, postocular 33, on anterior angles of prothorax 70, on anterior margin 46, on posterior angles 80-83, on ninth abdominal segment 143, at tip of tenth 133 microns.

Head sides almost straight, converging posteriorly only very slightly; ocelli relatively large; interocellar spines placed within the ocellar triangle and about half way between the anterior and the posterior ocelli. Third antennal segment longest of all, somewhat constricted before the end; eight decidedly longer than seven. Fore vein of fore wing with twenty spines, hind vein with fifteen. Comb on posterior margin of eighth abdominal segment complete but sparse; tenth abdominal segment with a complete dorsal suture.

This species is most closely related to *cestrum* Moulton but easily separated by the following characters: the fourth antennal segment of *cestrum* is distinctly yellowish in basal half, also the joints of middle and hind legs are yellowish, the fore wings are more deeply shaded with brown in outer four-fifths. *Argentinae* may be separated

from *setipes* Bagnall by the color of the antenna, in *setipes* segments three to five and basal half of six are lemon yellow.

Type material: female holotype and eight female paratypes taken on an unnamed composite, *Medicago sativa*, and a species of *Trifolium* from August to December in 1932. (Pablo Köhler). (Moulton Nos. 5129, 5131, 5134, 5136).

Type locality: Cinco Saltos, Rio Negro, Argentina.

Haplothrips trellesi MOULTON, new species.

Female holotype: Color dark chestnut brown including fore femora and middle and hind legs; fore tibiae light brown shading to yellowish at tips, fore tarsi light yellowish brown. Antennal segments one and two like head, three to eight shading gradually from light yellowish brown to dark brown. Wings clear, only scale at base colored brown. Prominent body spines clear.

Total body length (abdomen distended) 2.27 mm. Head length .20 mm., width .20 mm.; prothorax length .176 mm.; width .352 mm.; pterothorax width .426 mm.; tube length .147 mm. Antennal segments length (width) II, 43(30); III, 50(30); IV, 50(33); V, 43(30); VI, 36(26); VIII, 30; total 326 microns. Length of spines: postoculars 46, on anterior angles of prothorax 43, on anterior margin 43, midlateral 50, on posterior angles, outer 66, inner 66, longest on ninth abdominal segment 90, at end of tube 133 microns.

Head approximately as long as wide, front of head slightly angular, bearing anterior ocellus at apex but not overhanging, cheeks slightly rounded; mouthcone short, reaching half across prosternum; antenna somewhat more than one and one-half times longer than head, intermediate segments relatively broad, segments three and four subequal and longest; segment three with two sense cones.

All normal spines present on thorax; with blunt tips; legs moderately stout, fore tarsus with a distinct tooth. Wings broad, conspicuously narrowed in the middle, without double fringe hairs. Tube .72 as long as head.

Male allotype (gynacoid), total body length, (abdomen distended) 1.68 mm.; width of fore femora .073 mm. Body and legs colored yellowish brown. Fore tarsal tooth larger than in female and with a distinctly broader base.

Male paratype (oedymer), total body length 1.92 mm.; width of fore femora .132 mm. Color as in female. Fore tarsal tooth much

stronger than in gynacoid form and occupying the entire inner side of first tarsal joint.

This new species belongs in that group of the Haplothrips in which the fore wings are without double fringe hairs on posterior margin near tip. *H. tardus* Priesner likewise belongs in this group but it is a much smaller species and is characterized by having the third antennal segment distinctly shorter than either four, five or six. *H. trellesi* may be compared with *fasciatus* Butler from South Africa but this latter as Mr. R. S. Bagnall describes it is shiny black and has a deep, well marked furrow converging inward from the base of each eye.

Type material: female holotype, male allotype (gynacoid), ten female and seven male paratypes, two gynacoid and five oedymers, taken on *Calendula* sp., *Baccharis salicifolia*, *Medicago sativa* and on an unnamed *Compositae*, in November and December, 1932. (Pablo Köhler). (Moulton Nos. 5132, 5133, 5134 and 5135).

Type locality: Cipolletti, Rio Negro, Argentina.

The species has been named after Honorable C. A. Lizer y Trelles who kindly forwarded these collections to me for identification.

DOS ESPECIES NUEVAS DE TISANOPTEROS
DE LA ARGENTINA Y APUNTES SOBRE OTRAS ESPECIES ⁽¹⁾

POR

DUDLEY MOULTON

REDWOOD CITY, CALIFORNIA

Esta breve comunicación sobre trips de la Argentina ha sido posible debido a la gentileza del Ing. C. A. Lizer y Trelles, quien ha tenido especial interés en este grupo y me ha enviado las colecciones para su identificación. Describo aquí dos especies nuevas, una de las cuales dedico gustosamente al Sr. Lizer y Trelles. Los tipos de estas formas nuevas han sido depositados en el Ministerio de Agricultura de la Nación (División de Zoología Agrícola), en Buenos Aires, conjuntamente con otras especies identificadas. Otros tipos quedan en la colección del autor.

Aeolothrips fasciatipennis BLANCHARD

Un ejemplar de este trips hallado en *Medicago sativa* en Cinco Saltos, Río Negro, Argentina, diciembre 29, 1932 (Pablo Köhler) (Moulton N° 5134).

Anaphothrips secticornis TRYB.

Cinco ejemplares hallados en una especie de *Trifolium*, en Pino Hachado, Neuquen, marzo 30, 1932. (Pablo Köhler) (Moulton N° 5136).

Thrips tabaci LIND.

Numerosos ejemplares hallados en una compuesta no determinada (Moulton N° 5130), *Medicago sativa* (N° 5131), y *Chrysanthemum leucanthemum* (N° 5138) en noviembre y diciembre, 1932 (Pablo Köhler).

(¹) Traducción castellana del trabajo anterior, (pág. 254).

Frankliniella paucispinosus MOULTON

Tres ejemplares obtenidos en *Calendula* sp., noviembre 11, 1932 en Buenos Aires (Nº 5137) (Pablo Köhler).

Frankliniella rodeos MOULTON

Numerosos ejemplares hallados en una compuesta no determinada (Nº 5129, 1930) y en *Medicago sativa* (Nº 5131) desde agosto hasta noviembre, 1932 en los territorios de Neuquen y Río Negro. (Pablo Köhler).

Frankliniella argentinae MOULTON, especie nueva.

Holotipo hembra: color moreno con pigmento naranja amarillento en la cabeza y tórax; todos los fémures y las tibias medianas y posteriores morenas, tibias anteriores moreno-amarillentas, casi amarillo hacia los ápices; tarsos anteriores amarillos, tarsos medianos y posteriores moreno-amarillentos; segmentos antenales uno y dos moreno obscuro, tres amarillo pardusco, cuatro a ocho moreno; alas amarillentas en el quinto basal, amarillo pardusco por lo demás, sobre todo en las nervaduras.

Largo total del cuerpo 1.3 mm.; largo de la cabeza 0.117 mm., ancho 0.168 mm.; segmentos antenales, largo (ancho) III, 60 (23); IV, 50; V, 40; VI, 50; VII, 13; VIII, 20; total 310 micrones. Largo de las cerdas: interocelar 43, postocular 33, de los ángulos anteriores del protórax 70, del margen anterior 46, de los ángulos posteriores 80-83, del segmento noveno abdominal 143, del ápice del décimo segmento 133 micrones.

Costados de la cabeza casi rectos, apenas convergentes en la parte posterior; ocelos relativamente grandes; cerdas interocelares colocadas dentro del triángulo ocelar y aproximadamente a mitad de la distancia entre el ocelo anterior y el posterior. El tercer segmento antenal es el más largo, algo estrechado cerca del ápice; octavo segmento decididamente más largo que el séptimo.

Esta especie se coloca muy cerca de *cestrum* Moulton, pero puede distinguirse fácilmente por los caracteres siguientes: el cuarto segmento antenal de *cestrum* es francamente amarillento en la mitad basal, además, las articulaciones de las patas medianas y posteriores

son amarillentas, las alas anteriores con la coloración pardusea más intensa en los cuatro quintos exteriores. Puede separarse *argentinae* de *setipes* Bagnall, por el color de la antena, en *setipes* los segmentos tres a cinco y la mitad basal de seis, son amarillo de limón.

Materiał típico: una hembra holotipo y ocho hembras paratipos halladas en una compuesta no determinada, *Medicago sativa*, y una especie de *Trifolium* desde agosto a diciembre de 1932. (Pablo Köhler). (Moulton Nos. 5129, 5131, 5134, 5136).

Localidad del tipo: Cinco Saltos, Río Negro, Argentina.

Haplothrips trellesi MOULTON, especie nueva.

Holotipo hembra: Color castaño obscuro, incluyendo los fémures anteriores y las patas medianas y posteriores; tibias anteriores moreno claro tornándose amarillento en los ápices, tarsos anteriores moreno amarillento claro. Segmentos antenales uno y dos como la cabeza, tres a ocho obscureciéndose gradualmente de moreno amarillento claro al moreno obscuro. Alas hialinas, solamente la escama basal de color moreno. Cerdas prominentes del cuerpo claras.

Largo total del cuerpo (abdomen dilatado) 2.27 mm. Cabeza, largo 0.20 mm., ancho 0.20 mm.; protórax, largo 0.176 mm., ancho 0.352 mm.; pterotórax, ancho 0.426 mm.; largo del tubo 0.147 mm. Segmentos antenales, largo (ancho) II, 43 (30); III, 50 (30); IV, 50 (33); V, 43 (30); VI, 36 (26); VII, 36; VIII, 30; total, 326 micrones. Largo de las cerdas: postoculares 46, de los ángulos anteriores del protórax 43, de la margen anterior 43, medio-laterales 50, de los ángulos posteriores, externas 66, internas 66, la más larga del segmento noveno abdominal 90, del ápice del tubo 133 micrones.

Cabeza aproximadamente tan larga como ancha, frente de la cabeza un tanto angular con el ocelo anterior en el ápice, pero no sobresaliente, mejillas un poco redondeadas, cono bucal corto, cruzando la mitad del prosterno; antena un poco más que una vez y media el largo de la cabeza, segmentos intermedios relativamente anchos, segmentos tres y cuatro sub-iguales y más largos; segmento tres con dos conos sensitivos.

Tórax con todas las cerdas normales y con ápices obtusos; patas moderadamente gruesas, tarsos anteriores con un diente marcado. Alas anchas, visiblemente estrechadas en el medio, sin doble fleco. Tubo 0.72, tan largo como la cabeza.

Alotipo macho (ginacoide), largo total del cuerpo, (abdomen dilatado) 1.68 mm.; ancho de los fémures anteriores 0.073 mm. Cuerpo y patas de color moreno amarillento. Diente del tarso anterior más desarrollado que en la hembra y con una base visiblemente más ancha.

Paratipo macho (edímero), largo total del cuerpo 1.92 mm.; ancho de los fémures anteriores 0.132 mm. Color como la hembra. Diente del tarso anterior mucho más fuerte que en la forma ginacoide y ocupa toda la superficie interna del primer segmento tarsal.

Esta nueva especie pertenece al grupo de *Haplothrips* en el que las alas anteriores carecen del fleco doble de pelos en la margen posterior cerca del ápice. *H. tardus* Priesner, también pertenece a este grupo, pero es una especie mucho más pequeña y que se caracteriza por tener el tercer segmento antenal visiblemente más corto que el cuarto, quinto o el sexto. El *H. trellesi* puede compararse con *fasciatus* Butler de Sud Africa, pero esta última, de acuerdo con la descripción del Sr. R. S. Bagnall, es negro brillante y tiene un surco profundo, bien marcado que converge hacia el interior, desde la base de cada uno de los ojos.

Material típico: holotipo hembra, alotipo macho (ginacoide), diez hembras y siete machos paratipos, dos ginacoides y cinco edímeros, hallados en *Calendula* sp., *Baccharis salicifolia*, *Medicago sativa* y en una compuesta no determinada, en noviembre y diciembre, 1932. (Pablo Köhler). (Moulton Nos. 5132, 5133, 5134 y 5135).

Localidad del tipo: Cipolletti, Río Negro, Argentina.

Esta especie ha sido dedicada al Ing. C. A. Lizer y Trelles, quien muy gentilmente me envió estas colecciones para su identificación.

SOBRE LA TEORIA DE LOS GRUPOS

(CONFERENCIAS PRONUNCIADAS EN AGOSTO DE 1935,
EN LAS SALAS DE LA SOCIEDAD)

POR EL DR. ALBERTO E. SAGASTUME BERRA

En Agosto de 1935 hemos pronunciado, en las salas de la Sociedad, una serie de cinco conferencias sobre la teoría de los grupos. Ante el pedido de varios estudiosos interesados, nos decidimos a publicar lo tratado en dichas conferencias, sin otra pretensión que la de satisfacer a esos pedidos.

No se encontrará, en efecto, en lo que sigue, nada fundamentalmente original, sino una simple compilación de algunas cuestiones referentes a esta interesantísima teoría, cuya bibliografía en lenguas latinas es tan escasa, y cuya importancia es indiscutible y cada vez mayor en casi todas las ramas de la matemática.

I

El concepto de grupo - Ejemplos - Grupos abelianos - Grupos poliédricos

1. — El concepto de *grupo* puede ser definido de la siguiente manera:

Llamamos *grupo* a todo conjunto G de elementos, abstractos o concretos, en el que existe o puede establecerse una «relación de enlace», de tal manera que:

G_1) Para cada par ordenado (A, B) de elementos de G existe un elemento subordinado C y solo uno. C se llamará el *producto* de A y B , y se escribirá:

$$A \cdot B = C \qquad \text{ó} \qquad C = A \cdot B$$

G_2) Si $C = A B$; $F = C D$; $H = B D$, es también $F = A H$ o, en otros términos: para el producto definido por G_1 vale la *propiedad asociativa*

$$(A B) D = A (B D)$$

G_3) En G existe un *elemento unidad* E , tal que, cualquiera sea el elemento A , los productos $A E$, $E A$ coinciden con A :

$$A E = E A = A$$

G_4) Para cada elemento A de G existe otro, A^{-1} , tal que:

$$A A^{-1} = E$$

A^{-1} se llama el elemento *inverso*, o *recíproco*, de A .

En lo que sigue iremos dando ejemplos, y haciendo al mismo tiempo algunas observaciones acerca de los grupos y sus propiedades.

2. — GRUPOS DE PERMUTACIONES: Llamamos *permutación* de n objetos, a los cuales designamos con los números $1, 2, \dots, n$, a la *operación* por medio de la cual pasamos de la ordenación natural $12 \dots n$ a otra ordenación cualquiera $p_1 p_2 \dots p_n$, y escribimos:

$$P = \begin{pmatrix} 1, 2, \dots, n \\ p_1, p_2, \dots, p_n \end{pmatrix}$$

Si escribimos la fila superior en otro orden cualquiera, pero cuidando de colocar debajo de cada número i su correspondiente, p_i , tendremos otra manera de escribir la misma permutación:

$$P = \begin{pmatrix} i_1, i_2, \dots, i_n \\ p_{i_1}, p_{i_2}, \dots, p_{i_n} \end{pmatrix}$$

por ejemplo:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

Si definimos como *producto* de las permutaciones P y:

$$Q = \begin{pmatrix} 1, 2, \dots, n \\ q_1, q_2, \dots, q_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p_1, p_2, \dots, p_n \\ q_{p_1}, q_{p_2}, \dots, q_{p_n} \end{pmatrix}$$

a la permutación:

$$R = P Q = \begin{pmatrix} 1, 2, \dots, n \\ q_{p_1}, q_{p_2}, \dots, q_{p_n} \end{pmatrix}$$

que resulta de efectuar *sucesivamente* P y Q , se tendrán satisfechos, como es fácil comprobarlo, los cuatro postulados G_1 á G_4 . En particular, la permutación unidad será la:

$$E = \begin{pmatrix} 1, 2, \dots, n \\ 1, 2, \dots, n \end{pmatrix}$$

que deja cada objeto en su puesto. La permutación inversa de P se escribe sencillamente:

$$P^{-1} = \begin{pmatrix} p_1, p_2, \dots, p_n \\ 1, 2, \dots, n \end{pmatrix}$$

puesto que:

$$P \cdot P^{-1} = P^{-1} \cdot P = E.$$

El grupo Σ_n así definido, de *todas* las permutaciones de n objetos (o de *grado* n) se llama el *grupo simétrico* de grado n , y contiene evidentemente $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n$ permutaciones o elementos.

Hay además grupos de permutaciones que no coinciden con el simétrico; por ejemplo, el grupo formado por:

$$E = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

pues:

$$A B = B A = E \quad ; \quad A A = B \quad ; \quad B B = A.$$

Este grupo es de tercer grado, pero no el grupo Σ_3 , pues éste contiene además de esas permutaciones las otras $3! - 3 = 3$:

$$P = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}, \quad Q = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad R = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

El grupo formado por E, A, B es, pues, lo que más adelante definiremos como un *subgrupo* de Σ_3 .

3. — En cualquier grupo, si se toma un elemento cualquiera A y su inverso A^{-1} , se pueden definir las *potencias*:

$$A^1 = A \quad ; \quad A^2 = A \cdot A \quad ; \quad A^3 = A^2 \cdot A = A \cdot A^2 \quad ; \quad \dots \quad ; \quad A^{n+1} = A^n \cdot A = A \cdot A^n \quad ; \quad \dots$$

$$A^{-2} = A^{-1} \cdot A^{-1} \quad ; \quad A^{-3} = A^{-2} \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A^{-2} \quad ; \quad \dots \quad ; \quad A^{-(n+1)} = A^{-n} \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A^{-n} \quad ; \quad \dots$$

y para ellas vale evidentemente:

$$A^n \cdot A^m = A^n \cdot A^n = A^{n+m},$$

$$(A^n)^m = A^{nm},$$

ya sean m, n positivos o negativos. En particular:

$$A^n \cdot A^{-n} = A^0 = E$$

y A^{-n} es el elemento inverso de A^n . El conjunto de los elementos A, A^{-1} y sus potencias forma, pues, un (sub-) grupo que se llama *cíclico*, y lo designaremos con $[A]$. Tiene la particularidad de ser *conmutativo*, pues para dos elementos cualesquiera $A^n = B, A^m = C$, vale la propiedad:

$$B C = C B.$$

En general, todo grupo conmutativo se llama también *abeliano*.

Si en $[A]$ hay un exponente m tal que:

$$A^m = A,$$

será:

$$A^{m-1} = A^m \cdot A^{-1} = A A^{-1} = E.$$

El mínimo exponente positivo n tal que $A^n = E$ se llama en este caso el *orden* de A , y también el *orden* de $[A]$. Las potencias A^r , con $0 \leq r \leq n-1$ son todas distintas, pues si fuera $A^r = A^{r'}$ con $r > r'$ por ejemplo, resultaría:

$$A^{r-r'} = E$$

y $0 < r - r' < n$, lo que contradice la definición del orden. Asimismo si $A^r = A^s$, se tiene $r \equiv s \pmod{n}$ y recíprocamente.

4. — GRUPO ADITIVO DE LOS NUMEROS ENTEROS. Si consideramos todos los números enteros, positivos, negativos y el cero, considerando como enlace o “producto” la suma ordinaria (de manera que habrá que cambiar el signo . por el +), se tiene evidentemente un nuevo ejemplo de un grupo, en el cual el “elemento unidad” es el cero, y el “elemento inverso” de a es $-a$. Como todo número entero puede considerarse formado por sucesivas adiciones de $+1$ ó de -1 , este grupo es cíclico, se puede representar por $[1]$ y contiene infinitos elementos.

Como los números *pares* también forman un grupo $[2]$ respecto a la suma, éste será un subgrupo del anterior.

Análogamente, los números racionales (excluido el cero) forman un grupo respecto al producto ordinario.

En estos casos, el «producto» de dos elementos es conmutativo ($a + b = b + a$, $a \cdot b = b \cdot a$) y el grupo mismo se llama, como ya dijimos, *conmutativo* ó *abeliano*.

5. — Otro grupo importante es el *grupo modular*. Consideremos las transformaciones o sustituciones:

$$T) \quad z' = \frac{\alpha z + \beta}{\gamma z + \delta},$$

donde z es una variable compleja, z' su transformada, y $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ son números enteros sujetos a la condición:

$$\Delta = \begin{vmatrix} \alpha & \beta \\ \gamma & \delta \end{vmatrix} = \alpha\delta - \beta\gamma = 1.$$

El *producto* de dos transformaciones de esta clase es la transformación que se obtiene efectuándolas sucesivamente. Así, para efectuar el producto de T con

$$T_1) \quad z'' = \frac{\alpha_1 z' + \beta_1}{\gamma_1 z' + \delta_1}, \quad \Delta_1 = \alpha_1 \delta_1 - \beta_1 \gamma_1 = 1$$

se tendrá que expresar z'' en función de z , o sea, eliminar z' :

$$T T_1) \quad z'' = \frac{(a_1 \alpha + \beta_1 \gamma) z + (a_1 \beta + \beta_1 \delta)}{(\gamma_1 \alpha + \delta_1 \gamma) z + (\gamma_1 \beta + \delta_1 \delta)}.$$

Su determinante es:

$$\Delta_2 = (a_1 \alpha + \beta_1 \gamma) (\gamma_1 \beta + \delta_1 \delta) - (a_1 \beta + \beta_1 \delta) (\gamma_1 \alpha + \delta_1 \gamma) = \Delta \cdot \Delta_1 = 1.$$

La transformación producto es, pues, de la misma naturaleza. Además, para $\alpha = \delta = 1, \beta = \gamma = 0$ (con lo cual $\Delta = 1$), se tiene la transformación idéntica

$$E) \quad z' = z$$

tal que $E T_1 = T_1 E = T_1$.

Evidentemente, vale la propiedad asociativa. Además, es fácil ver que la transformación:

$$z' = \frac{\delta z - \beta}{-\gamma z + \alpha} \quad \Delta' = \Delta = 1,$$

es la inversa de T . Con esto vemos verificarse los cuatro postulados de los grupos, y se tiene que: *las sustituciones lineales de una variable compleja a coeficientes enteros y determinante unidad, forman un grupo. Este es el grupo modular, y contiene evidentemente infinitos elementos.*

6. — GRUPOS CONTINUOS: Si consideramos como «elementos» las rotaciones alrededor de ejes que pasen por un punto fijo, o bien las traslaciones en el espacio ordinario, o más generalmente, las transformaciones proyectivas, considerando como «producto» de dos de ellas, la transformación o «elemento» que resulta de producir aquéllas sucesivamente, se ve que estos elementos satisfacen a los postulados G_1 á G_4 y forman por consiguiente, otros tantos grupos. En todos estos casos, el elemento unidad es aquella transformación, llamada *idéntica*, que deja cada punto en su sitio, y la transformación inversa de una dada A es aquella que anula su efecto, o sea que si A transforma el punto genérico X en X' , A^{-1} transforma X' en X .

Escribiendo las expresiones de estas transformaciones, por ejemplo, en coordenadas homogéneas de puntos para las transformaciones proyectivas (que comprenden a las demás enunciadas):

$$\rho x'_i = a_{i1} x_1 + a_{i2} x_2 + a_{i3} x_3 + a_{i4} x_4 \quad (i = 1, \dots, 4; \rho \neq 0),$$

se ve que, a diferencia de los ejemplos anteriores, los elementos o transformaciones pueden ponerse en correspondencia con un cierto número de parámetros *continuos* (las a_{ik}), de donde resulta que las transformaciones forman un continuo de un cierto número de dimensiones. Por ello estos grupos se llaman *continuos*.

En lo que sigue no nos ocuparemos de esta clase de grupos, cuya teoría ha sido desarrollada por LIE, KLEIN, SCHEFFERS, KILLING, CARTAN, WEYL, etc., sino de los de la otra clase, que llamamos *grupos discretos*.

Entre estos, cabe distinguir los *finitos* o *infinitos*, según que tal sea el número de sus elementos; y entre los grupos *finitos*, se llama *orden* del grupo al número de sus elementos. Así, en nuestro primer ejemplo (§ 2) se trata de grupos finitos: el grupo Σ_n es de orden $n!$. En cambio, los grupos de los § 4 y 5 son infinitos.

7. — Estudiaremos ahora los *grupos poliédricos*. Imaginemos un poliedro regular, un cubo por ejemplo, y tracemos una recta que pase por su centro y el de una de las caras. Haciendo girar al cubo alrededor de esa recta, tomada como eje, en un ángulo recto, a los vértices, caras y aristas antes de la rotación habrán venido a superponerse otros, respectivamente, y el cubo habrá venido a coincidir consigo mismo. Igual cosa ocurrirá mediante rotaciones

alrededor de ejes que pasen (por su centro y) por un vértice, de amplitud $\frac{2\pi}{3}$,

o por el punto medio de una arista, de amplitud π . Esto demuestra que existen para el cubo, y para cualquier otro poliedro regular, rotaciones que lo hacen coincidir consigo mismo, y que podemos llamar, para abreviar, *rotaciones poliédricas*.

Si ahora definimos como producto de dos rotaciones a otra que equivalga a la aplicación sucesiva de aquéllas, tendremos que el producto de dos rotaciones poliédricas deja también invariado al poliedro, y por tanto debe ser otra rotación poliédrica. La «rotación unidad» E será una rotación nula, que deja cada punto en su sitio, y la rotación inversa de una dada es, como ya dijimos, otra que destruye sus efectos.

En tales condiciones, las rotaciones de cada poliedro constituyen un grupo, y se tienen así los *grupos poliédricos*.

¿De cuántas rotaciones se compondrá un grupo poliédrico determinado?

Para resolver esta cuestión, observemos que, dadas dos aristas cualesquiera XY , $X'Y'$ de nuestro poliedro, queda determinada una rotación, y solo una, que lleve a coincidir X con X' e Y con Y' ; y otra que lleva X á Y' e Y á X' . En conjunto son *dos* las rotaciones que hacen coincidir ambas aristas. Si tomamos la arista XY , fija, con otra cualquiera de las A aristas del poliedro (aún consigo misma) obtenemos así $2A$ rotaciones, evidentemente distintas, contenidas en el grupo. Pero por otra parte, toda rotación de éste deberá hacer coincidir la arista XY con otra (que puede ser ella misma); luego está entre las $2A$ rotaciones que consideramos. Por consiguiente, el número total g de rotaciones del grupo es exactamente $2A$.

Obtenemos así los grupos:

Tetraédrico	:	$A = 6$	,	$g = 12$
Cúbico	}	$A = 12$	,	$g = 24$
Octaédrico	}			
Dodecaédrico	}	$A = 30$	,	$g = 60$
Icosaédrico	}			

Como los centros de las caras de un poliedro regular son los vértices de otro, conjugado o recíproco del primero, los dos grupos respectivos son, como se dice, *holoédricamente isomorfos*, pues a cada rotación del uno corresponde una del otro, y al producto de las dos primeras, el producto de sus correspondientes; y recíprocamente (más adelante, § 18, precisaremos estos conceptos).

8. — En cada grupo poliédrico existen tres clases de rotaciones. En efecto: si un eje de rotación pasa por un punto de una cara que no esté en una arista, este punto no puede ser otro que el centro de dicha cara; pues en caso contrario, ninguna rotación alrededor de ese eje puede hacer coincidir esa cara consigo misma, salvo la rotación idéntica, cuyo eje es indeterminado. Por análogo razonamiento se ve que, si un eje de rotación pasa por un punto de una arista distinto de un vértice, tal punto es necesariamente el punto medio. Y finalmente, tenemos los ejes de rotación que pasan por los vértices.

Una rotación de la primera clase, cuyo eje pasa por el centro de una cara, será de orden 3, 4 ó 5 según que la cara sea un triángulo, cuadrado o pentágono, pues efectuada sucesivamente 3, 4 ó 5 veces da la identidad. Las amplitudes de esas rotaciones son, respectivamente, $\frac{2\pi}{3}$, $\frac{2\pi}{4}$, $\frac{2\pi}{5}$. Las llamaremos genéricamente *rotaciones U*.

Las de la segunda clase, que llamaremos *rotaciones T*, solo pueden ser de orden 2, o de amplitud π , pues la arista debe invertirse para una tal rotación (que no sea la idéntica). Finalmente, las de la tercera clase serán de orden 3, 4 ó 5 según que al vértice concurran 3, 4 ó 5 aristas. Se llamarán *rotaciones S*.

Cada rotación con sus potencias da un subgrupo cíclico del grupo poliédrico.

9. — En el § 7 hemos adoptado la manera más simple de contar las rotaciones, relacionándolas con el número de aristas del poliedro. Pero contándolas de otra manera, podemos deducir una demostración del Teorema de EULER. Los poliedros regulares se dividen en dos clases: los que tienen caras triangulares, mientras que a cada vértice concurren α aristas, de modo que si es V el número de vértices, A el de aristas, C el de caras:

$$3C = 2A \quad ; \quad \alpha V = 2A,$$

y los que tienen sus vértices triedros, mientras que sus caras son polígonos de α' lados, con:

$$3V = 2A \quad ; \quad \alpha' C = 2A$$

(el tetraedro participa a la vez de ambas propiedades, y para él valen también, salvo una pequeña modificación, los razonamientos que van a seguir). Para los primeros (segundos) cada par de caras (vértices) opuestas contribuye a formar el grupo con *dos* rotaciones distintas de la idéntica; cada par de vértices (caras) opuestos, con $\alpha - 1$ ($\alpha' - 1$), y cada par de aristas opuestas con *una*. Como las rotaciones del grupo distintas de la idéntica son $2A - 1$, se tiene:

$$C + \frac{\alpha - 1}{2} V + \frac{A}{2} = 2A - 1 \quad , \quad \text{resp.} \quad V + \frac{\alpha' - 1}{2} C + \frac{A}{2} = 2A - 1,$$

o sea:

$$V - 2C = \alpha V - 3A + 2 \quad , \quad \text{resp.} \quad C - 2V = \alpha' C - 3A + 2$$

que, sumadas respectivamente con las ecuaciones:

$$\begin{array}{rcl} \alpha V = 2 A & , & \text{resp.} \quad \alpha' C = 2 A \\ 3 C = 2 A & , & \quad \quad \quad 3 V = 2 A \end{array}$$

dan, en ambos casos, el teorema de EULER:

$$C + V = A + 2.$$

Según este mismo razonamiento, y limitándonos a los poliedros de caras triangulares, se tienen las siguientes distribuciones de las rotaciones:

Grupo	Rot. U (C)	Rot. T ($\frac{A}{2}$)	Rot. S ($\frac{\alpha-1}{2} V$)	Orden
Tetraédrico	4	3	4	12
Octaédrico	8	6	9	24
Icosaédrico	20	15	24	60

10. — Vamos a construir un grupo de permutaciones de 4 objetos (números 1, 2, 3 y 4) que, considerados como los vértices de un tetraedro, nos den el grupo tetraédrico (fig. 1).

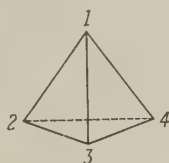


fig. 1

Las cuatro rotaciones U se obtienen considerando los ejes de rotación que pasan por los centros de las caras; convendremos en que el sentido sea tal que, considerándonos ubicados fuera del tetraedro y frente a la cara, veamos girar a los vértices en el sentido del reloj. Así tendremos las rotaciones:

$$U_1 = (234) \quad ; \quad U_2 = (143) \quad ; \quad U_3 = (124) \quad ; \quad U_4 = (132)$$

(esta manera de escribir las permutaciones en *ciclos* indica, p. ej. en U_1 que el 2 se cambia en 3, éste en 4, éste en 2, y el 1 en 1; esto es: $(234) = \begin{pmatrix} 1234 \\ 1342 \end{pmatrix}$; y análogamente en los demás).

Con análoga convención para las rotaciones S , se tiene:

$$S_1 = (243) \quad ; \quad S_2 = (134) \quad ; \quad S_3 = (142) \quad ; \quad S_4 = (123);$$

y para las T tenemos:

$$T_1 = T_{12 \cdot 34} = (12) (34) \quad ; \quad T_2 = T_{13 \cdot 24} = (13) (24) \quad ; \quad T_3 = T_{14 \cdot 23} = (14) (23).$$

Se tienen, según ésto, las relaciones:

$$U_i = S_i^2 \quad ; \quad S_i = U_i^2 \quad ; \quad S_i^3 = U_i^3 = E \quad (i = 1, 2, 3, 4)$$

$$T_i^2 = E \quad ; \quad T_i T_j = T_k = T_j T_i \quad (i, j, k = 1, 2, 3; i \neq j \neq k \neq i),$$

las que nos dicen que cada U_i o S_i , o cada T_i , con sus potencias, engendra un subgrupo cíclico de orden 3 ó 2 respectivamente (cosa que ya habíamos visto en las consideraciones generales); y además, que la identidad E y las tres T_i forman un grupo abeliano, de orden 4. Este grupo se llama el *grupo de Klein*, o también *grupo trirectángulo*, debido a que las T_i expresan las rotaciones alrededor de los tres ejes de simetría que unen los puntos medios de las aristas opuestas; ejes que, como se sabe, son ortogonales.

11. — El grupo octaédrico (y en general, todo grupo poliédrico) puede representarse como grupo de permutaciones de sus vértices. Ahora bien: si unimos entre sí los centros de las caras no contiguas del octaedro (fig. 2) obtendremos un

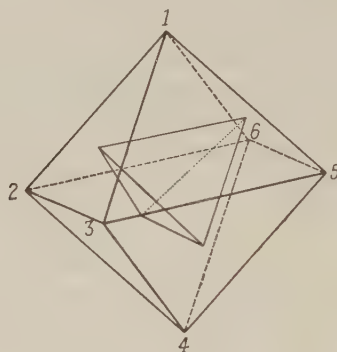


fig. 2

tetraedro inscripto. Con las cuatro caras restantes del octaedro podría obtenerse análogamente otro tetraedro inscripto. Cada permutación del grupo octaédrico solo puede tener por efecto, o bien hacer coincidir cada tetraedro consigo mismo, o bien permutar el uno con el otro. Las que pertenecen a la primera clase formarán de por sí un grupo, que a priori podrá ser el tetraédrico o un subgrupo de éste. Se puede ver que se trata efectivamente del grupo tetraédrico. Sean $P_1, P_2, \dots, P_n$ las permutaciones que forman ese subgrupo, y Q una de las de la segunda clase, que permutan ambos tetraedros. Entonces: $P_1 Q, P_2 Q, \dots, P_n Q$ son de la segunda clase, todas distintas, y el número de éstas, m , no puede ser inferior a n : $m \geq n$. Asimismo, si $Q_1, Q_2, \dots, Q_m$ son todas las permutaciones de la segunda clase, $Q_1 Q, \dots, Q_m Q$ (Q coincide con una de las Q_i) son todas distintas y están en la primera] clase; luego $n \geq m$, y por lo anterior, $n = m = \frac{24}{2} = 12$, por ser 24 el orden del grupo octaédrico. Luego, las P_i forman el grupo tetraédrico íntegro.

Llegamos así en forma simple a tener una idea de la estructura del grupo octaédrico; un subgrupo del grupo tetraédrico lo será también del octaédrico. Observamos finalmente que las rotaciones octaédricas permutan entre sí los cuatro ejes de simetría que unen los centros de las caras opuestas; si representamos las rotaciones de ese grupo por medio de las permutaciones de estos ejes, llegamos a obtener 24 permutaciones de 4 objetos; y como el grupo de todas las permutaciones de 4 objetos, o grupo simétrico Σ_4 , es de orden $4! = 24$, deducimos que: *el grupo octaédrico puede representarse por el grupo simétrico de 4º grado.*

12. — Hemos mencionado varias veces incidentalmente los grupos abelianos o conmutativos, o sea aquellos en que tiene validez general la propiedad conmutativa del producto:

$$B A = A B.$$

Como ejemplo-tipo de esos grupos, daremos el siguiente, sea:

$$g = p_1^{a_1} p_2^{a_2} \dots p_r^{a_r}$$

un producto de potencias de números primos $p_1, p_2, \dots, p_r$, iguales o distintos. Tomemos como *elementos* de nuestro grupo las *r-uplas* de números enteros:

$$X = (x_1, x_2, \dots, x_r) \quad \text{con} \quad 0 \leq x_i < p_i^{a_i}$$

Entonces, si:

$$Y = (y_1, y_2, \dots, y_r)$$

es otro elemento, el producto será por definición:

$$Z = X Y = (z_1, z_2, \dots, z_r)$$

donde:

$$z_i \equiv x_i + y_i \quad (\text{mód. } p_i^{a_i})$$

Es claro entonces que se verifican los postulados G_1, G_2 . Además, el elemento:

$$E = (0, 0, \dots, 0)$$

es tal que:

$$X E = E X = X,$$

cualquiera sea X y el elemento:

$$X_1 = (p_1^{a_1} - x_1, p_2^{a_2} - x_2, \dots, p_r^{a_r} - x_r)$$

es tal que:

$$X_1 X = X X_1 = (0, 0, \dots, 0) = E,$$

o sea:

$$X_1 = X^{-1}.$$

Se cumplen así los postulados G_3 y G_4 , y además:

$$X Y = Y X,$$

y se tiene un grupo abeliano cuyo orden es evidentemente g .

Por ejemplo: vimos que el grupo de KLEIN o trirectángulo se compone del elemento unidad E , y de otros tres elementos T_1 , T_2 , T_3 , todos de orden 2,

$$T_i^2 = E$$

y tales que el producto de dos de esos elementos (distintos) da el tercero. El grupo es, pues, abeliano, y tomando:

$$g = 4 \quad ; \quad r = 2 \quad ; \quad p_1 = p_2 = 2 \quad ; \quad a_1 = a_2 = 1$$

se tiene representado el grupo de KLEIN por los elementos:

$$E = (0, 0) \qquad T_2 = (0, 1)$$

$$T_1 = (1, 0) \qquad T_3 = (1, 1)$$

pues según nuestras convenciones, es:

$$T_1^2 = T_2^2 = T_3^2 = (0, 0) = E$$

$$T_1 T_2 = (1, 1) = T_3 \quad ; \quad T_2 T_3 = (1, 0) = T_1 \quad ; \quad T_3 T_1 = (0, 1) = T_2$$

$$T_2 T_1 = T_3 \quad ; \quad T_3 T_2 = T_1 \quad ; \quad T_1 T_3 = T_2$$

Todos los grupos abelianos de un determinado orden g se obtienen descomponiendo g de todas las maneras posibles en un producto de potencias de números primos. Estas potencias caracterizan al grupo, que puede designarse, por lo tanto, como *grupo* $(p_1^{a_1}, \dots, p_r^{a_r})$ o de *tipo* $(p_1^{a_1}, \dots, p_r^{a_r})$. El grupo de KLEIN es entonces el grupo $(2, 2)$.

II

Subgrupos - Subgrupos invariantes - Isomorfismo - Representación de los grupos abstractos

13. — Cabe hacer algunas observaciones acerca de los postulados fundamentales de definición de un grupo, dados en el § 1:

a) El elemento inverso de A^{-1} es A :

$$(A^{-1})^{-1} = A,$$

como puede fácilmente comprobarse. Por lo tanto, de G_4 se deduce también:

$$A^{-1} A = E \qquad [1]$$

b) El elemento unidad es único. En efecto, si existiera otro E' con la propiedad G_2 , aplicándola al caso $A = E'$, se tendría:

$$E E' = E' E = E'$$

y también:

$$E' E = E E' = E,$$

es decir, $E = E'$.

c) De [1] y G_4 puede deducirse también fácilmente que el elemento inverso es único. Es decir, que si A' es otro inverso de A , o sea:

$$A' A = A A' = E$$

se deduce necesariamente $A' = A^{-1}$ (por ej., multiplicando «a la derecha» el primer miembro y el tercero por A^{-1}).

d) La propiedad asociativa G_2 puede extenderse a cualquier número de factores, y por lo tanto, se pueden intercalar o suprimir paréntesis allí donde nos sea cómodo o útil.

Una observación análoga vale para la propiedad conmutativa, en los casos en que ella se verifique (en especial en los grupos abelianos).

e) Los postulados G_3 y G_4 pueden sustituirse por el siguiente equivalente:

G_{34}) Cualesquiera sean los elementos A, B , existe siempre un elemento X y otro Y , únicos, tales que:

$$A X = B \quad ; \quad Y A = B$$

(estos elementos son, respectivamente, $X = A^{-1} B$, $Y = B A^{-1}$)

f) $(A B \dots M N)^{-1} = N^{-1} M^{-1} \dots B^{-1} A^{-1}$, pues

$$\begin{aligned} (N^{-1} M^{-1} \dots B^{-1} A^{-1}) (A B \dots M N) &= N^{-1} M^{-1} \dots B^{-1} (A^{-1} A) B \dots M N = \\ &= N^{-1} M^{-1} \dots (B^{-1} B) \dots M N = \dots = E \end{aligned}$$

g) Dentro de un grupo dado G , la condición para que los elementos $A, B, \dots$ constituyan un subgrupo H es, simplemente, la siguiente:

G_5) Condición necesaria y suficiente para que un conjunto H de elementos de un grupo G sea un subgrupo, es que: si A, B son elementos (no necesariamente distintos) de H , lo sea también el elemento $A B^{-1}$ (o bien $A^{-1} B$).

Que la condición sea necesaria es evidente. Veamos su suficiencia: aplicando la condición para $B = A$, se obtiene que $A A^{-1} = E$ está en H . Además, si E, A están en H , estará también $E A^{-1} = A^{-1}$; y si A, B están en H , estará también B^{-1} , como acabamos de ver, y también $A (B^{-1})^{-1} = A B$. La propiedad asociativa es por otra parte evidente, pues los elementos de H lo son también de G . Se verifican entonces, los cuatro postulados fundamentales.

Para grupos finitos, la condición se simplifica aún más, bastando que con A, B esté en H su producto $A B$.

14. — Se llama en general *complejo* de elementos, a un conjunto cualquiera de elementos de un grupo.

Si un complejo H de elementos de un grupo G es también un grupo, H es, como acabamos de decir, un *subgrupo* de G . Ya hemos visto ejemplos (§ § 2, 3, 4, 8, 10).

El subgrupo H puede coincidir, como caso extremo, con todo el grupo G . Asimismo, podemos considerar como subgrupo al complejo E formado por el solo elemento E , puesto que se satisfacen todos los postulados. Estos dos subgrupos de todo grupo se llaman *impropios*, y los demás que existan, subgrupos *propios*.

Dado un complejo cualquiera A y un elemento T , convendremos en representar con AT (TA) al complejo cuyos elementos se descomponen en el producto de un elemento de A por T (T por un elemento de A). Asimismo, si B es otro complejo, AB designará al complejo cuyos elementos se obtienen todos mediante producto de un elemento de A por otro de B .

15. — Sea ahora G un grupo, y H un subgrupo de G , que supondremos propio. Si H es un elemento de H , el complejo HH coincide con H , puesto que el producto de un elemento variable de H por otro fijo H es otro elemento de H (post. G_1) y todo elemento de H admite una tal descomposición (post. G_{34}). En cambio, si A es un elemento de G no perteneciente a H , el complejo HA no tiene elementos comunes con H . Más generalmente, se demuestra que dos complejos HA , HB , donde A, B son elementos de G , o no tienen elementos comunes, o coinciden en su totalidad.

Luego, si A no pertenece a H , este subgrupo no tiene ningún elemento común con HA ; si B no pertenece a H ni a HA , estos complejos no tendrán elementos comunes con HB ; etc.

Eligiendo, pues, sucesivamente $A, B, C, \dots$, podrá dividirse el grupo total G en complejos de la forma anterior, y se tendrá finalmente:

$$G = H + HA + HB + HC + \dots$$

indicando el signo $+$ la suma ordinaria de conjuntos, en este caso sin elementos comunes.

Acerca de la elección de $A, B, \dots$ cuando G sea infinito, puede haber alguna duda, pues nos encontramos aquí con la tan debatida cuestión de la admisibilidad del postulado de Zermelo. No discutiremos el asunto, bastando observar que en la mayoría de los casos, entendemos referirnos a grupos finitos; y aún en los casos en que esto no suceda, será siempre fácil dar un criterio para la elección, evitando así la aplicación del «Auswahlpostulat».

En el caso de grupos finitos, se tendrá una descomposición:

$$G = H + HA + HB + \dots + HK + HL.$$

Ahora bien: como el número de elementos de cada complejo $HA, HB, \dots$ es igual al de H , o sea a su orden, tendremos que: *el orden de un subgrupo de un grupo finito es un divisor del orden de éste*. El cociente de ambos, o lo que es lo mismo, el número de complejos $H, HA, \dots, HL$ se llama *índice* de H en G . Los complejos $HA, HB, \dots, HL$ se llaman *clases contiguas derechas* (o a la derecha) de H en G .

Todas las reflexiones anteriores valen también si en lugar de las clases contiguas derechas se consideran las *clases contiguas izquierdas*, $A' H, B' H, \dots$. Se tendrá análogamente, otra descomposición:

$$G = H + A' H + B' H + \dots$$

16. — Si formamos el producto de dos clases contiguas (ambas derechas o ambas izquierdas), por ej. $H A \cdot H B$, en general este producto no será otra clase contigua. Pero si suponemos que el subgrupo H sea tal que, cualesquiera sean A y B , el producto $H A \cdot H B$ sea otra clase contigua derecha $H C$, entonces H se llama *subgrupo invariante* de G . Como el complejo $H A \cdot H B$ contiene al elemento $E A \cdot E B = A B$, su producto $H C$ debe coincidir con la clase $H (A B)$:

$$H A \cdot H B = H (A B). \quad [2]$$

De acuerdo con esto, y cualquiera sea A , tendremos:

$$H A^{-1} \cdot H A = H (A^{-1} A) = H E = H;$$

pero como $H = H H$, será:

$$H (A^{-1} H A) = H \cdot H$$

de donde (postulados G_1 y G_{34}):

$$A^{-1} H A = H \quad [3]$$

y también:

$$H A = A H \quad [4]$$

Las relaciones [2], [3] ó [4] son todas equivalentes, y cualquiera de ellas puede servir para definir o caracterizar los subgrupos invariantes. La [4] expresa que, si H es invariante, *toda clase contigua lo es a la vez derecha e izquierda*.

La [2] nos permite llegar a otro concepto importantísimo: *las clases contiguas de un subgrupo invariante H , consideradas como «elementos», forman un grupo*. En efecto, la [2] permite definir el producto de dos clases contiguas (postulado G_1). Este producto es asociativo (post. G_2); y siendo:

$$H \cdot H A = H A \cdot H = H A$$

$$H A \cdot H A^{-1} = H A^{-1} \cdot H A = H E = H,$$

resulta ser el «elemento» H la unidad de este nuevo grupo, y el elemento $H A^{-1}$ el inverso de $H A$ (post. G_3 y G_4).

Este grupo se llama el *grupo factorial* de G respecto a H , y se designa con la notación G/H .

17. — Un importante subgrupo invariante de todo grupo es el *grupo conmutador* o *grupo derivado*, que vamos a definir. Si A, B son dos elementos de un grupo finito G , el elemento:

$$K = B^{-1} A^{-1} B A$$

se llama el *conmutador* de A y B . El nombre proviene de que:

$$A B K = B A.$$

Los conmutadores de todos los pares de elementos de G forman un complejo que, en general, no será un grupo. Pero agregando a este complejo todos los productos de sus elementos que no figuren ya en él, llegaremos finalmente a obtener un grupo K , subgrupo (propio o impropio) de G . Este es el *grupo conmutador*. Las propiedades más importantes, y que más nos interesan, del grupo conmutador, son:

El grupo conmutador K es invariante, y es el mínimo subgrupo invariante cuyo grupo factorial es abeliano.

Dejando la demostración de que K es subgrupo invariante, limitémonos a verificar: a) que G/K es abeliano; y b) que si H es subgrupo invariante y G/H es abeliano, H contiene a K como subgrupo propio o impropio.

a) Es:

$$B K . A K = B A K = A B K . K,$$

si K es el conmutador de A y B y siendo $K . K = K$:

$$B K . A K = A B K = A K . B K,$$

es decir, los productos de las clases contiguas son conmutativos.

b) Por hipótesis:

$$B H . A H = A H . B H,$$

o sea:

$$B A H = A B H,$$

de modo que el producto $B A$, que es un elemento del primer miembro, estará también en el segundo; es decir, existe en H un elemento H que, por verificar la igualdad:

$$B A = A B H,$$

no es sino el conmutador de A y B . Resulta así que H contiene a todos los conmutadores de G , y por tanto, al grupo K por ellos engendrado.

18. — Otro concepto importante es el de *isomorfismo*. Dos grupos G, G' son *isomorfos* ($G \longrightarrow G'$) cuando es posible establecer una correspondencia unívoca $\longrightarrow$ entre los elementos $A, B, C, \dots$ de G y los $A', B', C', \dots$ de G' , tal que si:

$$A \longrightarrow A' \quad , \quad B \longrightarrow B' \quad , \quad C \longrightarrow C'$$

y $A B = C$, sea $A' B' = C'$. Entonces, toda relación entre los elementos de G y sus productos, se traduce en otra entre los elementos de G' y sus productos. Si la

correspondencia es biunívoca, de modo que también $G' \rightarrow G$, se dice que G es *holoédricamente* isomorfo a G' , y se escribirá $G = G'$. El uso del signo $=$ está justificado, pues lo único que interesa en el estudio de los grupos son las relaciones entre sus elementos y sus productos y no la naturaleza de los elementos ni ninguna otra circunstancia, y a este respecto los grupos son idénticos. Si el isomorfismo no es holoédrico, se llama *meriédrico*. Es importante el teorema siguiente:

Si $G \rightarrow G'$ el complejo H de elementos de G que tienen por correspondiente a E' de G' , es un subgrupo invariante de G , y se tiene:

$$G/H = G'.$$

Es evidente que, recíprocamente, dado un grupo G y un subgrupo invariante H , el grupo G es isomorfo (meriédricamente, si H es propio) a $G' = G/H$.

El teorema anterior es importante por lo siguiente: dado un grupo abstracto G , todo grupo G' de entes concretos tal que $G \rightarrow G'$ se llama una *representación*, o *imagen*, de G . El teorema enunciado y su inverso permiten afirmar que toda representación G' de un grupo G es idéntica (holoédricamente isomorfa) a uno de los grupos factoriales de G .

19. — Por ejemplo: en el grupo tetraédrico, toda rotación cambia entre sí las rectas que unen los puntos medios de los pares de aristas opuestas. Designando con I , II , III a estas tres rectas, como cada una de ellas es a la vez un eje de rotación, tendremos la siguiente representación del grupo G :

$$G' \left\{ \begin{array}{l} E' = \begin{pmatrix} I & II & III \\ I & II & III \end{pmatrix} \quad ; \quad A' = (I \ II \ III) \quad ; \quad B' = (I \ III \ II) \end{array} \right\}.$$

Si uno de los ejes, por ejemplo el I , queda fijo, ello significa que es eje de rotación, y entonces, como los tres son ortogonales, los otros dos también quedan en su posición, lo que explica que no aparezcan en G' permutaciones del tipo $(II \ III)$, por ejemplo.

Las rotaciones de G que corresponden a E' deben formar un subgrupo invariante K , de tal modo que:

$$G/K = G'.$$

K será entonces de orden 4, y estará constituido por aquellas rotaciones que dejen invariado el sistema de los tres ejes. Este es el grupo de KLEIN o trirectángulo, como ya hemos visto en el § 10.

Asimismo, vimos también que si numeramos los vértices del tetraedro, cada rotación induce una permutación de esos cuatro objetos, y se obtiene así otra representación de G . Como evidentemente la única rotación que deja invariados los cuatro vértices es la idéntica, esta representación será holoédricamente isomorfa a G . Tal representación es:

$$G \left\{ \begin{array}{llll} K & : & E = \begin{pmatrix} 1234 \\ 1234 \end{pmatrix} & T_1 = (12) (34) & T_2 = (13) (24) & T_3 = (14) (23) \\ KS_1 & : & S_1 = (243) & T_1 S_1 = S_3 = (142) & T_2 S_1 = S_4 = (123) & T_3 S_1 = S_2 = (134) \\ KS_1^2 & : & S_1^2 = U_1 = (234) & T_1 S_1^2 = U_4 = (132) & T_2 S_1^2 = U_2 = (143) & T_3 S_1^2 = U_3 = (124) \end{array} \right.$$

donde hemos puesto en primera línea el subgrupo $\mathbf{K}$, y en las siguientes los complejos $\mathbf{K}S_1$, $\mathbf{K}S_1^2$ (clases contiguas derechas de $\mathbf{K}$) de modo que:

$$\mathbf{G} = \mathbf{K} + \mathbf{K}S_1 + \mathbf{K}S_1^2.$$

Se puede verificar que $\mathbf{K}$ es subgrupo invariante, pues dos clases contiguas cualesquiera dan siempre por producto otra clase contigua. $\mathbf{G}/\mathbf{K}$ es cíclico de orden 3, lo mismo que $\mathbf{G}'$ que le es holoédricamente isomorfo. Luego, por el teorema del § 17, $\mathbf{K}$ contiene al grupo conmutador de $\mathbf{G}$ como subgrupo propio o impropio.

Si $\mathbf{K}$ no fuera el grupo conmutador, lo sería un subgrupo de $\mathbf{K}$, es decir, uno de los subgrupos propios:

$$\mathbf{B}_1 \left\{ E, T_1 \right\} \quad ; \quad \mathbf{B}_2 \left\{ E, T_2 \right\} \quad ; \quad \mathbf{B}_3 \left\{ E, T_3 \right\},$$

holoédricamente isomorfos entre sí; o bien el subgrupo impropio $\mathbf{E}$.

Pero éste no puede serlo, pues $\mathbf{G}/\mathbf{E} = \mathbf{G}$ sería abeliano, y no lo es; por ejemplo:

$$S_1 T_1 = (123) = S_4 \neq T_1 S_1$$

Los grupos $\mathbf{B}_i$, por ej. $\mathbf{B}_1$, no son invariantes, pues por ejemplo el complejo $S_1 \mathbf{B}_1$ es:

$$S_1 \mathbf{B}_1 \left\{ S_1 E = S_1 \quad ; \quad S_1 T_1 = S_4 \right\}$$

mientras que:

$$\mathbf{B}_1 S_1 \left\{ E S_1 = S_1 \quad ; \quad T_1 S_1 = S_3 \right\}.$$

Siendo $S_1 \mathbf{B}_1 \neq \mathbf{B}_1 S_1$, $\mathbf{B}_1$ (y lo mismo uno $\mathbf{B}_2$, $\mathbf{B}_3$) no es invariante, y a fortiori no puede ser el conmutador.

Como $\mathbf{K}$ es el mínimo subgrupo cuyo grupo factorial es abeliano, $\mathbf{G}/\mathbf{K}$ será la máxima representación abeliana posible de $\mathbf{G}$. Este hecho es general, de modo que $\mathbf{G}/\mathbf{K}$ contiene siempre a todas las posibles representaciones abelianas de $\mathbf{G}$.

20. — Hemos visto en un ejemplo cómo puede representarse el grupo tetraédrico por medio de permutaciones. Según un teorema demostrado por CAYLEY, todo grupo finito puede ser representado (de varias maneras) por medio de un grupo de permutaciones.

Para demostrar este teorema en toda su generalidad, sea $\mathbf{G}$ el grupo dado, y tomemos un subgrupo invariante cualquiera (propio o impropio) $\mathbf{H}$. Sea

$$\mathbf{G} = \mathbf{H} + \mathbf{H}A_2 + \mathbf{H}A_3 + \dots + \mathbf{H}A_m$$

la división de $\mathbf{G}$ en clases contiguas según $\mathbf{H}$, siendo m el índice de $\mathbf{H}$ en $\mathbf{G}$, o también el orden de $\mathbf{G}/\mathbf{H}$. Para abreviar designemos a la clase $\mathbf{H}A_i$ (con $A_1 = E$) por una letra única B_i . Si tomamos ahora una B_k fija y formamos los productos $B_1 B_k$, $B_2 B_k$, ..., $B_m B_k$, éstos serán, en el mismo u otro orden, los mismos B_1 , B_2 , ..., B_m . En otros términos, podemos decir que B_k induce una permutación de grado m :

$$P_k = \begin{pmatrix} B_1 & B_2 & \dots & B_m \\ B_1 B_k & B_2 B_k & \dots & B_m B_k \end{pmatrix}.$$

Hagamos corresponder ahora al elemento B_k de nuestro grupo factorial, la permutación anterior: $B_k \longrightarrow P_k$. Esta correspondencia es biunívoca, pero no nos interesa demostrar esto, sino que es un isomorfismo. Y en efecto, la permutación P_k puede escribirse:

$$P_k = \begin{pmatrix} B_1 B_h & , & B_2 B_h & , & \dots & , & B_m B_h \\ B_1 B_h B_k & , & B_2 B_h B_k & , & \dots & , & B_m B_h B_k \end{pmatrix}.$$

Si $B_h \longrightarrow P_h$, y $B_k \longrightarrow P_k$, al producto $B_h B_k$ corresponde la permutación:

$$\begin{aligned} & \begin{pmatrix} B_1 & , & B_2 & , & \dots & , & B_m \\ B_1 B_h B_k & , & B_2 B_h B_k & , & \dots & , & B_m B_h B_k \end{pmatrix} = \\ & = \begin{pmatrix} B_1 & , & B_2 & , & \dots & , & B_m \\ B_1 B_h & , & B_2 B_h & , & \dots & , & B_m B_h \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} B_1 B_h & , & B_2 B_h & , & \dots & , & B_m B_h \\ B_1 B_h B_k & , & B_2 B_h B_k & , & \dots & , & B_m B_h B_k \end{pmatrix} = \\ & = P_h \cdot P_k , \end{aligned}$$

como queríamos demostrar. Luego, el grupo de las B_i es isomorfo al grupo $\mathbf{P}$ de las P_j :

$$\mathbf{G}/\mathbf{H} \longrightarrow \mathbf{P} ,$$

y como $\mathbf{G} \longrightarrow \mathbf{G}/\mathbf{H}$, resulta:

$$\mathbf{G} \longrightarrow \mathbf{P} .$$

Luego, $\mathbf{P}$ es una imagen de $\mathbf{G}$.

21. — Por ejemplo si $\mathbf{G}$ es el grupo tetraédrico y $\mathbf{H} = \mathbf{K}$ es el grupo de KLEIN se tiene; como hemos visto:

$$\mathbf{G} = \mathbf{K} + \mathbf{K} S_1 + \mathbf{K} S_1^2$$

$$B_1 = \mathbf{K} \quad ; \quad B_2 = \mathbf{K} S_1 \quad ; \quad B_3 = \mathbf{K} S_1^2 ,$$

y las permutaciones P_j son:

$$P_1 = \begin{pmatrix} B_1 & , & B_2 & , & B_3 \\ B_1 B_1 & , & B_2 B_1 & , & B_3 B_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} B_1 & , & B_2 & , & B_3 \\ B_1 & , & B_2 & , & B_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I & II & III \\ I & II & III \end{pmatrix}$$

$$P_2 = \begin{pmatrix} B_1 & , & B_2 & , & B_3 \\ B_1 B_2 & , & B_2 B_2 & , & B_3 B_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} B_1 & , & B_2 & , & B_3 \\ B_2 & , & B_3 & , & B_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I & II & III \\ I & II & III \end{pmatrix}$$

$$P_3 = \begin{pmatrix} B_1 & , & B_2 & , & B_3 \\ B_1 B_3 & , & B_2 B_3 & , & B_3 B_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} B_1 & , & B_2 & , & B_3 \\ B_3 & , & B_1 & , & B_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I & III & II \\ I & III & II \end{pmatrix}$$

y se tiene la representación que ya vimos.

En particular, si en el teorema de CAYLEY se toma $\mathbf{H} = \mathbf{E}$, resulta $\mathbf{G}/\mathbf{H} = \mathbf{G}$, y la representación que se obtiene se llama la *representación regular* de $\mathbf{G}$.

III

**Grupos de sustituciones - Grupos equivalentes - Grupos
reducibles e irreducibles - Ejemplos**

22. — Debemos ocuparnos ahora de una generalización del concepto de permutación, que ha adquirido una importancia máxima en la teoría de los grupos finitos, merced a los trabajos de FROBENIUS, SCHUR, BURNSIDE y otros.

Nos referimos al concepto de *sustitución* o transformación lineal. En el caso de las permutaciones, ya vimos que las variables, que por comodidad indicábamos con simples números, se cambiaban unas en otras. Una generalización de este concepto se obtiene cuando las variables transformadas, que ahora llamaremos $x'_1, x'_2, \dots, x'_n$, dependen de las variables no transformadas $x_1, x_2, \dots, x_n$ por medio de expresiones lineales y homogéneas:

$$\left. \begin{aligned} x'_1 &= a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n \\ x'_2 &= a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n \\ &\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \\ x'_n &= a_{n1} x_1 + a_{n2} x_2 + \dots + a_{nn} x_n \end{aligned} \right\} \quad [5]$$

Queda definida así una *sustitución* (sobreentendiendo, lineal) de las variables. Evidentemente, el concepto de permutación queda incluido en éste, bastando que en cada línea todos los coeficientes se anulen excepto uno, y éste sea la unidad.

La sustitución queda definida cuando se da el cuadro de los coeficientes o *matriz*

$$A = \begin{pmatrix} a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n} \\ a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n} \\ \vdots \quad \quad \quad \vdots \\ a_{n1}, a_{n2}, \dots, a_{nn} \end{pmatrix}$$

o, brevemente, $A = (a_{ik})$, de modo que podremos hablar de la *sustitución* A .

Para que las [5] puedan resolverse respecto a las x_i , es suficiente que el determinante $|A| = |a_{ik}|$ de la matriz A no sea nulo, en cuyo caso, si llamamos A_{ik} al complemento de a_{ik} en dicho determinante, la solución es, como sabemos:

$$\left. \begin{aligned} x_1 &= \frac{1}{|A|} (A_{11} x'_1 + A_{21} x'_2 + \dots + A_{n1} x'_n) \\ x_2 &= \frac{1}{|A|} (A_{12} x'_1 + A_{22} x'_2 + \dots + A_{n2} x'_n) \\ &\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \\ x_n &= \frac{1}{|A|} (A_{1n} x'_1 + A_{2n} x'_2 + \dots + A_{nn} x'_n) \end{aligned} \right\} \quad [6]$$

cuya matriz, que designamos con A^{-1} por una razón que veremos enseguida, es:

$$A^{-1} = \left(\frac{A_{ki}}{|A|} \right).$$

Solo nos ocuparemos de las sustituciones a determinante no nulo.

23. — Dadas dos sustituciones, por ejemplo [5] y la:

$$y_i' = \sum_{k=1}^n b_{ik} y_k,$$

de matriz $B = (b_{ik})$, se llama *producto* de ambas a la sustitución, también lineal, que resulta de aplicar sucesivamente las A y B . Así, debemos escribir:

$$x_h' = \sum_k a_{hk} x_k \quad ; \quad x_i'' = \sum_h b_{ih} x_h',$$

y eliminar en este sistema las x_h' , con lo que:

$$x_i'' = \sum_h \sum_k a_{hk} b_{ih} x_k = \sum_k \left(\sum_h b_{ih} a_{hk} \right) x_k,$$

de modo que el producto de las dos sustituciones tiene por matriz:

$$C = (c_{ik}) = \left(\sum_h b_{ih} a_{hk} \right),$$

que se llama también el *producto* de las matrices A y B . Nótese que el determinante $|C|$ es el producto ordinario de $|A|$ por $|B|$, de modo que, siendo $|A| \neq 0$, $|B| \neq 0$, será también $|C| \neq 0$.

El producto de sustituciones, o de matrices, goza de la propiedad asociativa: $(A B) C = A (B C)$, como es fácil comprobar.

Aplicando en particular estas consideraciones a las matrices A, A^{-1} , se tendrá la sustitución:

$$x_i'' = x_i,$$

ya sea que se aplique primero la A y luego la A^{-1} , o viceversa. Esta sustitución es la idéntica, y se la representa con E , de modo que:

$$A A^{-1} = A^{-1} A = E = \begin{pmatrix} 1, & 0, & 0, & \dots, & 0 \\ 0, & 1, & 0, & \dots, & 0 \\ 0, & 0, & 1, & \dots, & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0, & 0, & 0, & \dots, & 1 \end{pmatrix} = (e_{ik}).$$

Si tenemos ahora una matriz cualquiera $B = (b_{ik})$, se tiene:

$$EB = \left(\sum_h b_{ih} e_{hk} \right) = (b_{ik}) = B$$

$$BE = \left(\sum_h e_{ih} b_{hk} \right) = (b_{ik}) = B$$

24. — Si un conjunto de matrices verifica los postulados G_1 , G_3 y G_4 (§ 1) este conjunto es un grupo, pues el postulado G_2 se verifica siempre, como acabamos de ver.

De los grupos de sustituciones, solo consideraremos los *finitos*, o sea correspondientes a un número finito de sistemas de valores de los parámetros, o que contienen un número finito de matrices. En particular, si A es una matriz de uno de estos grupos, formando:

$$A^1 = A \quad ; \quad A^2 = A.A \quad ; \quad A^3 = A^2.A \quad ; \quad \dots \quad ; \quad A^{r+1} = A^r.A \quad ; \dots$$

llegaremos a un exponente $h + 1$ tal que, por primera vez,

$$A^{h+1} = A,$$

pues el número total de matrices es finito. Entonces:

$$A^h = E \quad \text{y} \quad A^{h-1} = A^{-1}.$$

Esto demuestra que para los grupos finitos, basta que se satisfaga el postulado G_1 , pues los G_2 , G_3 y G_4 valen siempre, como vemos.

h se llama el *orden* de la matriz A .

25. — Como ya vimos, todo grupo finito admite una representación por medio de permutaciones; y como éstas son a la vez sustituciones, resulta que todo grupo finito admite una representación (por lo menos) por medio de grupos de sustituciones.

Recordando lo que dijimos en el § 20, si tomamos los elementos $A_1, A_2, \dots, A_g$ del grupo $\mathbf{G}$, los productos $A_1 A_k, A_2 A_k, \dots, A_g A_k, \dots$, son los mismos elementos en otro orden. Si al elemento A_k le hacemos corresponder la permutación:

$$P_k = \begin{pmatrix} A_1 & A_2 & \dots & A_g \\ A_1 A_k & A_2 A_k & \dots & A_g A_k \end{pmatrix},$$

esta correspondencia $A_k \longrightarrow P_k$ es un isomorfismo holoédrico, y el grupo $\mathbf{P}$ de permutaciones así obtenido se llama la *representación regular* de $\mathbf{G}$. De ella se pueden obtener todas las representaciones posibles de $\mathbf{G}$.

26. — Es cómodo generalizar el concepto de matriz llamado así en general a los cuadros de la forma:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n} \\ a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n} \\ \vdots \quad \quad \quad \vdots \\ a_{m1}, a_{m2}, \dots, a_{mn} \end{pmatrix}$$

en que el número de filas no es igual al de columnas; para distinguir a estas matrices de las anteriormente definidas, en que $m = n$, llamaremos a esta últimas, *matrices cuadradas*; y *matrices rectangulares* a aquellas en que $m \neq n$. Cuando hablemos de «matriz» sin ningún calificativo, entenderemos siempre que se trate de una matriz cuadrada.

Para dos matrices rectangulares A , B , puede definirse el *producto*, siempre que el número de filas de A sea igual al de columnas de B . Sea, pues, A una matriz rectangular de n columnas y m filas:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11}, \dots, a_{1n} \\ \vdots \quad \quad \quad \vdots \\ a_{m1}, \dots, a_{mn} \end{pmatrix}$$

y B otra de m columnas y p filas:

$$B = \begin{pmatrix} b_{11}, \dots, b_{1m} \\ \vdots \quad \quad \quad \vdots \\ b_{p1}, \dots, b_{pm} \end{pmatrix}$$

El producto $A B$ será, por definición, una matriz rectangular:

$$C = A B = \begin{pmatrix} c_{11}, \dots, c_{1n} \\ \vdots \quad \quad \quad \vdots \\ c_{p1}, \dots, c_{pn} \end{pmatrix}$$

de n columnas y p filas, en donde:

$$c_{ik} = \sum_{h=1}^m b_{ih} a_{hk} \quad (i = 1, \dots, p; k = 1, \dots, n).$$

(naturalmente, si $n = m = p$ se tiene como caso particular el producto, ya definido, de dos matrices cuadradas).

Con esta definición, la sustitución:

$$x_i' = \sum_{h=1}^n a_{ih} x_h \quad (i = 1, \dots, n)$$

se puede escribir en función de las matrices:

$$X = \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} ; \quad X' = \begin{pmatrix} x_1' \\ \vdots \\ x_n' \end{pmatrix} ; \quad A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix},$$

obteniéndose fácilmente:

$$X' = X A.$$

27. — Si en el espacio de las x_i se efectúa la transformación de coordenadas:

$$y_i = \sum_{h=1}^n t_{ih} x_h \quad (i = 1, \dots, n)$$

y en el espacio de las x_i' la misma transformación:

$$y_i' = \sum_{h=1}^n t_{ih} x_h' \quad (i = 1, \dots, n),$$

se tendrá, según nuestras notaciones, y llamando T a la matriz (t_{ik}) :

$$Y = X T \quad ; \quad Y' = X' T \quad ; \quad X' = X A,$$

de donde:

$$Y' = X A T = Y (T^{-1} A T),$$

de modo que las y_i' resultan de las y_i aplicando la sustitución:

$$A' = T^{-1} A T,$$

que se dice *equivalente* a la A , o *transformada* de A mediante T . Cuando se transforman todas las matrices de un grupo mediante una misma matriz T , se obtiene también un grupo, ambos grupos se dicen *equivalentes*, y se puede demostrar que *dos grupos equivalentes G , $T^{-1} G T$ son holódricamente isomorfos*.

La demostración puede hacerse directamente, pero es sin más evidente desde el punto de vista geométrico, ya que G y $T^{-1} G T$ son representaciones de un mismo grupo, solamente que están expresadas en dos sistemas distintos de coordenadas.

Nótese que dos matrices equivalentes tienen el mismo determinante. En efecto:

$$|T^{-1} A T| = |T^{-1}| \cdot |A| \cdot |T| = |T|^{-1} \cdot |A| \cdot |T| = |A|.$$

28. — Una matriz se llama *diagonal* cuando solo son distintos de cero los elementos de su diagonal principal, o sea que $A = (a_{ik})$ es diagonal si $a_{ik} = 0$ para $i \neq k$.

Toda matriz de orden finito es equivalente a una matriz diagonal. — La demostración de este teorema se basa en que si A es de orden a , o sea que $E, A, A^2, \dots, A^{a-1}$ son matrices distintas, aplicándolas a una forma lineal de las x_i (por ej. a x_1)

se obtienen nuevas formas $y_0, y_1, \dots, y_{a-1}$ tales que aplicando la A a y_h se obtiene y_{h+1} (y para $h = a - 1$, la y_0) y por tanto, formando con una raíz primitiva a -ésima de la unidad, ϵ , las formas:

$$\begin{aligned} z_0 &= y_0 + y_1 + y_2 + \dots + y_{a-1} \\ z_1 &= y_0 + \epsilon y_1 + \epsilon^2 y_2 + \dots + \epsilon^{a-1} y_{a-1} \\ z_2 &= y_0 + \epsilon^2 y_1 + \epsilon^4 y_2 + \dots + \epsilon^{2(a-1)} y_{a-1} \\ &\dots \dots \dots \end{aligned}$$

la aplicación de A a una de las z_i solo la multiplicará por una cierta potencia de ϵ . Si T es la matriz que transforma las x en las z , entonces, según lo dicho, $T^{-1} A T$ tendrá la forma diagonal:

$$\begin{pmatrix} \epsilon^{p_1} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \epsilon^{p_2} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \epsilon^{p_n} \end{pmatrix}.$$

Otro concepto, que puede considerarse como generalización del anterior, es el de matrices reducidas y semirreducidas. Una matriz A se llama *semirreducida* cuando es de la forma:

$$A = \begin{pmatrix} P & O \\ Q & R \end{pmatrix},$$

donde P es una matriz parcial de grado n_1 , R otra de grado n_2 , O indica un rectángulo de n_1 filas y n_2 columnas formado por ceros, y Q otro rectángulo de n_2 filas y n_1 columnas con elementos nulos o no. Si son todos nulos, la matriz se llama *reducida*. El grado de A es $n = n_1 + n_2$.

Cuando un grupo finito se compone de matrices todas semirreducidas, o reducidas, con los mismos valores de n_1, n_2 para todas, el grupo mismo se llama *semirreducido* o *reducido*, respectivamente. Un grupo equivalente a uno semirreducido o reducido, se llama respectivamente, *semirreducible*, o *reducible*.

29. — Digamos unas palabras ahora sobre los *grupos ortogonales*. Se llama así a un grupo cuando, supuesto que transforme las variables $x_1, \dots, x_n$ en $x'_1, \dots, x'_n$, para toda sustitución del grupo es:

$$\sum_i x_i'^2 = \sum_i x_i^2,$$

y cada una de sus matrices se llama también ortogonal. En otros términos, una matriz es ortogonal cuando deja invariante la forma cuadrática:

$$f = \sum_i x_i^2.$$

y teniendo en cuenta que para la matriz transpuesta de un producto de otras dos vale una regla análoga a la que dimos en el § 13, f) para los elementos inversos, la condición de invariancia u ortogonalidad nos da:

$$X A A^* X^* = X X^*,$$

de donde:

$$A A^* = E,$$

o bien:

$$A^{-1} = A^*.$$

Es ésta la condición de ortogonalidad de la matriz A . Pero además, siendo A semirreducida, tiene la forma:

$$A = \begin{pmatrix} P & \vdots & O \\ \cdot & \ddots & \cdot \\ Q & \vdots & R \end{pmatrix}$$

Ahora bien: debiendo estar contenida en el grupo también la matriz A^{-1} , o sea A^* , y ser semirreducida, será necesariamente $Q = O$ es decir, A es reducida, como queríamos demostrar.

31. — La importancia de los grupos reductibles proviene de lo siguiente: si dos matrices pertenecientes a un tal grupo Γ son:

$$A = \begin{pmatrix} P & \vdots & O \\ \cdot & \ddots & \cdot \\ O & \vdots & Q \end{pmatrix} \quad ; \quad B = \begin{pmatrix} R & \vdots & O \\ \cdot & \ddots & \cdot \\ O & \vdots & S \end{pmatrix},$$

su producto, como es fácil ver, es:

$$A B = \begin{pmatrix} P R & \vdots & O \\ \cdot & \ddots & \cdot \\ O & \vdots & Q S \end{pmatrix}$$

Por consiguiente, ya sea que establezcamos la correspondencia:

$$A \longrightarrow P \quad ; \quad B \longrightarrow R \quad ; \quad \dots,$$

o esta otra:

$$A \longrightarrow Q \quad ; \quad B \longrightarrow S \quad ; \quad \dots,$$

se obtiene en ambos casos un isomorfismo. Las matrices $P, R, \dots$, o bien las $Q, S, \dots$ forman a su vez dos grupos isomorfos (en general meriédricamente) a Γ . La representación Γ se descompone así en otras dos, Γ_1, Γ_2 , y podemos escribir, simbólicamente:

$$\Gamma = \Gamma_1 + \Gamma_2.$$

Si para todas las matrices $A, B, \dots$ de Γ es $P = Q, R = S, \dots$, Γ_1 coincide con Γ_2 , y se dice que Γ contiene dos veces a la representación Γ_1 :

$$\Gamma = 2 \Gamma_1.$$

A su vez, los grupos Γ_1, Γ_2 pueden ser reducibles y descomponerse en sumas de otras representaciones, simples o múltiples, etc. En resumen: *Todo grupo se descompone en una suma de grupos (simples o múltiples) irreducibles*

$$\Gamma = \nu_1 \Gamma_1 + \nu_2 \Gamma_2 + \dots + \nu_e \Gamma_e .$$

Si n, n_i son los grados de Γ, Γ_i , se tendrá:

$$n = \nu_1 n_1 + \nu_2 n_2 + \dots + \nu_e n_e .$$

La ecuación de descomposición expresa que toda matriz de Γ equivale a una de la forma:

$$P = \begin{array}{|c|} \hline \begin{array}{c} P_1 \quad O \\ O \quad P_1 \dots (\nu_1 \text{ veces}) \dots P_1 P_2 \dots (\nu_2 \text{ veces}) \dots P_2 \dots P_e \dots (\nu_e \text{ veces}) \dots O \\ O \dots O \quad P_e \end{array} \\ \hline \end{array}$$

donde $P_1, \dots, P_e$ son matrices irreducibles de grados $n_1, \dots, n_e$.

En lo que sigue, Γ_1 será siempre la *representación irreducible idéntica*, o sea, la representación idéntica de grado 1, en la cual todas las matrices son iguales a:

$$E = (1).$$

32. — Más generalmente, las representaciones de primer grado son importantes. Constan ellas de matrices de primer grado, es decir, con una sola fila y columna. Es claro entonces que los grupos formados con estas matrices son conmutativos.

Recíprocamente, un grupo abeliano Γ se descompone siempre en representaciones irreducibles que son todas de primer grado.

Recordemos ahora (§ 17) que todas las representaciones abelianas de un grupo Γ están contenidas en $\Gamma/\mathbf{K}$, siendo $\mathbf{K}$ su grupo conmutador. Reuniendo esto con lo anterior, tenemos el siguiente resultado:

Todas las representaciones de primer grado de un grupo Γ se obtienen formando las representaciones de $\Gamma/\mathbf{K}$, siendo $\mathbf{K}$ el grupo conmutador.

Como ejemplo, volvamos a tomar el grupo de KLEIN, y el tetraédrico. El grupo de KLEIN $\mathbf{K}$:

$$E = \begin{pmatrix} 1234 \\ 1234 \end{pmatrix} ; K_1 = (14)(23) ; K_2 = (13)(24) ; K_3 = (12)(34)$$

es abeliano, como es fácil verificar (véase § 12). Sus representaciones irreducibles serán todas de primer grado. La representación regular es:

$$E = \begin{pmatrix} 1000 \\ 0100 \\ 0010 \\ 0001 \end{pmatrix}, K_1 = \begin{pmatrix} 0001 \\ 0010 \\ 0100 \\ 1000 \end{pmatrix}, K_2 = \begin{pmatrix} 0010 \\ 0001 \\ 1000 \\ 0100 \end{pmatrix}, K_3 = \begin{pmatrix} 0100 \\ 1000 \\ 0001 \\ 0010 \end{pmatrix}$$

Para reducir, por ejemplo, K_1 a la forma diagonal, tomemos la variable x_1 y apliquémosle K_1 y sus potencias. Se tiene (siendo K_1 de orden 2):

$$y_1 = x_1 ; y_2 = x_4 ;$$

análogamente, tomando x_2 , se tendrá:

$$y_3 = x_2 ; y_4 = x_3 ,$$

y, por medio de la $\sqrt{1} = -1$:

$$\begin{aligned} z_1 &= x_1 + x_4 \\ z_2 &= x_2 + x_3 \\ z_3 &= x_1 - x_4 \\ z_4 &= x_2 - x_3 \end{aligned} \quad \text{y} \quad Z = X T \quad \text{con} \quad T = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} x_1 &= \frac{1}{2}(z_1 + z_3) \\ x_2 &= \frac{1}{2}(z_2 + z_4) \\ x_3 &= \frac{1}{2}(z_2 - z_4) \\ x_4 &= \frac{1}{2}(z_1 - z_3) \end{aligned} \quad \text{y} \quad X = Z T^{-1}, \quad \text{con} \quad T^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & \frac{1}{2} & 0 & -\frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 0 & -\frac{1}{2} & 0 \end{pmatrix}$$

La matriz T transformará, según sabemos (§ 28), K_1 en una matriz diagonal H ; el cálculo muestra que:

$$H = T^{-1} K_1 T = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Las demás matrices transformadas L , M , serán también reducidas. En efecto, haciendo el cálculo resulta:

$$L = T^{-1} K_2 T = \begin{pmatrix} 0 & 1 & \vdots & 0 & 0 \\ 1 & 0 & \vdots & 0 & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & \vdots & 0 & -1 \\ 0 & 0 & \vdots & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$M = T^{-1} K_3 T = \begin{pmatrix} 0 & 1 & \vdots & 0 & 0 \\ 1 & 0 & \vdots & 0 & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & \vdots & 0 & 1 \\ 0 & 0 & \vdots & 1 & 0 \end{pmatrix} = K_3$$

Estas tres matrices, junto con la E , dan una representación de $\mathbf{K}$ que se reduce a las dos siguientes:

$$E_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = H_1 \quad ; \quad L_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = M_1$$

$$E_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \quad ; \quad H_2 = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \quad ; \quad L_2 = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \quad ; \quad M_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

A su vez, estas representaciones de 2º grado deben reducirse a dos de primer grado cada una. La matriz que permite esta reducción, y que se halla por el procedimiento ya aplicado, es:

$$S = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Se obtiene:

$$S^{-1} L_1 S = S^{-1} M_1 S = S^{-1} M_2 S = \begin{pmatrix} 1 & \vdots & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & \vdots & -1 \end{pmatrix}$$

$$S^{-1} H_2 S = H_2 \quad ; \quad S^{-1} L_2 S = \begin{pmatrix} -1 & \vdots & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & \vdots & 1 \end{pmatrix}$$

Se han obtenido así, finalmente, las cuatro representaciones:

$$\Gamma_1 : \quad E_{11} = (1) = H_{11} = L_{11} = M_{11}$$

$$\Gamma_2 : \quad E_{12} = (1) = H_{12} \quad ; \quad L_{12} = (-1) = M_{12}$$

$$\Gamma_3 : \quad E_{21} = (1) = M_{21} \quad ; \quad H_{21} = (-1) = L_{21}$$

$$\Gamma_4 : \quad E_{22} = (1) = L_{22} \quad ; \quad H_{22} = (-1) = M_{22}.$$

La primera es la *representación idéntica*.

33. — En el ejemplo del grupo tetraédrico, podemos hallar las representaciones abelianas recordando que (§ 21):

$$\mathbf{G} = \mathbf{K} + \mathbf{K} S_1 + \mathbf{K} S_1^2$$

de modo que el grupo $\mathbf{G}/\mathbf{K}$ es isomorfo al formado por un elemento S_1 de orden 3 y sus potencias, o sea, a un grupo cíclico de orden 3. Y en efecto, vimos (§ 19) que:

$$\mathbf{G}/\mathbf{K} = \mathbf{G}' \left\{ E = \begin{pmatrix} \text{I II III} \\ \text{I II III} \end{pmatrix} ; S_1 = (\text{I II III}) ; S_1^2 = (\text{I III II}) \right\}.$$

La representación regular de este grupo es:

$$E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} ; S_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} ; S_1^2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Transformemos S_1 en una matriz diagonal. La matriz necesaria es:

$$U = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & \epsilon & \epsilon^{-1} \\ 1 & \epsilon^{-1} & \epsilon \end{pmatrix},$$

siendo ϵ una raíz cúbica primitiva de la unidad. Se obtiene:

$$U^{-1} S_1 U = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \epsilon^{-1} & 0 \\ 0 & 0 & \epsilon \end{pmatrix} ; U^{-1} S_1^2 U = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \epsilon & 0 \\ 0 & 0 & \epsilon^{-1} \end{pmatrix},$$

que se descompone inmediatamente en las tres representaciones:

$$\Gamma_1 : E_1 = S_{11} = S_{11}^2 = (1)$$

$$\Gamma_2 : E_2 = (1) ; S_{12} = (\epsilon^{-1}) ; S_{12}^2 = (\epsilon)$$

$$\Gamma_3 : E_3 = (1) ; S_{13} = (\epsilon) ; S_{13}^2 = (\epsilon^{-1})$$

Estas son tres representaciones del grupo tetraédrico, si se hacen corresponder las rotaciones de $\mathbf{K}$ a E_i , las de $\mathbf{K} S_1$ a S_{1i} y las de $\mathbf{K} S_1^2$ a S_{1i}^2 . Y no hay más representaciones posibles de primer grado.

IV

**Caracteres de los grupos - Relaciones entre ellos -
El grupo adjunto**

34. — Una sustitución de grado n puede considerarse como la expresión de una transformación proyectiva de un espacio de $n - 1$ dimensiones, si consideramos a las variables $x_1, \dots, x_n$ ($x'_1, \dots, x'_n$) como coordenadas p. ej. homogéneas de puntos. Si escribimos explícitamente el factor de proporcionalidad σ inherente a dichas coordenadas, la sustitución se escribe:

$$\sigma x'_i = \sum_k a_{ik} x_k. \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

Si el punto $(\xi_1, \dots, \xi_n)$ coincide con su correspondiente, se verificará:

$$\sigma \xi_i = \sum_k a_{ik} \xi_k,$$

o sea:

$$\sum_k (a_{ik} - \sigma e_{ik}) \xi_k = 0,$$

donde las e_{ik} son los elementos de la matriz unidad E , o sea, 1 ó 0 según que $i = k$ ó $i \neq k$. Este sistema de n ecuaciones lineales homogéneas en n incógnitas admite, como se sabe, una solución en el caso en que su determinante sea nulo:

$$| a_{ik} - \sigma e_{ik} | = 0.$$

Si definimos como *suma* de dos matrices $M = (m_{ik})$, $N = (n_{ik})$, a la matriz $M + N = (m_{ik} + n_{ik})$, la ecuación anterior puede escribirse:

$$| A - \sigma E | = 0$$

y se llama *ecuación secular* o *característica* de la sustitución. Sus raíces $\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n$ son las *raíces características* de la sustitución o matriz A .

Desarrollando la ecuación característica, se tiene:

$$\begin{vmatrix} a_{11} - \sigma & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} - \sigma & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} - \sigma \end{vmatrix} = (-1)^n [\sigma^n - (a_{11} + a_{22} + \dots + a_{nn}) \sigma^{n-1} + \dots] = 0,$$

y

$$a_{11} + a_{22} + \dots + a_{nn} = \chi(A) \quad [7]$$

se llama el *carácter*, o también la *traza* de la matriz A . Es la suma de los elementos

de la diagonal principal; y es también, según la ecuación, la suma de las raíces características.

Si la matriz A representa simplemente una permutación, entonces en cada fila y cada columna hay un solo elemento igual a 1, y los demás nulos. Cuando el elemento no nulo pertenece a la diagonal principal, ello indica que la variable correspondiente queda invariada. Por tanto: *el carácter de una permutación es simplemente el número de variables que quedan invariadas por la permutación.*

35. — De acuerdo con nuestra definición del § anterior, la suma de matrices verifica la propiedad distributiva, tanto a derecha como a izquierda:

$$A (B + C) = A B + A C \quad ; \quad (A + B) C = A C + B C.$$

Por lo tanto, si construimos la matriz característica de la transformada $T^{-1}AT$ de A mediante T , se tendrá:

$$T^{-1} A T - \sigma E = T^{-1} A T - \sigma T^{-1} E T = T^{-1} (A - \sigma E) T,$$

y para los determinantes correspondientes:

$$| T^{-1} A T - \sigma E | = | T^{-1} | \cdot | A - \sigma E | \cdot | T | = | A - \sigma E |.$$

Luego: *los determinantes, las ecuaciones, las raíces características, y por consiguiente los caracteres, son los mismos para dos matrices equivalentes.*

Si llamamos *sistema de caracteres* de un grupo al conjunto de caracteres de sus matrices, resulta entonces que: *dos grupos equivalentes tienen el mismo sistema de caracteres.* Veremos más adelante (§ 39) que, recíprocamente, *la identidad de los sistemas de caracteres es también suficiente para la equivalencia de dos grupos.* Esto muestra la importancia del concepto.

36. — Vimos en la conferencia anterior (§ 31) que un grupo cualquiera Γ se descompone en una suma:

$$\Gamma = \nu_1 \Gamma_1 + \nu_2 \Gamma_2 + \dots + \nu_e \Gamma_e$$

de representaciones irreducibles de grados $n_1 = 1, n_2, \dots, n_e$, donde Γ_1 es la representación idéntica. El grupo contiene ν_1 veces esta representación. Ahora bien: *el número de veces que Γ contiene a la representación idéntica, es igual al número de formas lineales independientes que quedan invariantes por las sustituciones de Γ .*

La demostración de esto se basa en que, si $X_1, \dots, X_{\nu_1}$ son las formas lineales invariantes que admite Γ , tomándolas como nuevas variables, junto con otras $n - \nu_1$ formas $X_{\nu_1+1}, \dots, X_n$ linealmente independientes, el grupo equivalente de sustituciones en estas variables no cambia entre sí las ν_1 primeras, es decir contiene por lo menos ν_1 veces la representación idéntica, y recíprocamente.

Si aplicamos ahora el proceso general que ya explicamos (§ 29) para construir formas invariantes, tendremos que tomar p. ej. la variable x_i y someterla a las

sustituciones de Γ . Con la sustitución genérica A , x_i se transforma en $\sum_k a_{ik} x_k$, y sumando para todas las A , tendremos la forma invariante:

$$\varphi = \sum_A \sum_k a_{ik} x_k = \sum_k \left(\sum_A a_{ik} \right) x_k.$$

De esto y del teorema anterior resulta: *Si Γ no contiene a la representación idéntica Γ_1 , la suma de los coeficientes que ocupan un mismo lugar (i, k) en sus distintas matrices es idénticamente nula:*

$$\sum_A a_{ik} = 0 \quad (i, k = 1, \dots, n).$$

37. — Demostremos ahora que: *en todo grupo Γ , de orden g , la suma de los caracteres de sus matrices es $\nu_1 g$.*

Dem: Si Γ no contiene la representación idéntica, $\nu_1 = 0$ y este teorema se deduce inmediatamente del anterior poniendo $k = i$ y sumando respecto a i .

Si $\nu_1 \neq 0$, podemos suponer que en las primeras ν_1 filas y columnas de las matrices de Γ aparezcan los coeficientes 1 que caracterizan a las ν_1 representaciones idénticas. Γ se descompone así en:

$$\Gamma = \nu_1 \Gamma_1 + \Gamma_2,$$

donde Γ_2 (irreducible o no) no contiene a Γ_1 . Entonces:

$$\chi(A) = \nu_1 \chi(E) + \chi(A_2) = \nu_1 + \chi(A_2)$$

y, puesto que hay g matrices A , y las A_2 están en el caso anterior:

$$\sum_A \chi(A) = \nu_1 g + \sum_{A_2} \chi(A_2) = \nu_1 g \quad \text{c. q. d.}$$

Por ejemplo: para la representación regular del grupo de KLEIN es:

$$\chi(E) = 4 \quad ; \quad \chi(K_1) = \chi(K_2) = \chi(K_3) = 0 \quad ; \quad g = 4,$$

luego:

$$\sum_A \chi(A) = 4 = \nu_1 \cdot 4 \quad ; \quad \nu_1 = 1,$$

como ya vimos (única forma invariante es $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$). Para la representación:

$$E_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \quad ; \quad H_2 = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \quad ; \quad L_2 = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \quad ; \quad M_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Podemos expresar esto diciendo que: *los caracteres que en las distintas representaciones de un grupo G corresponden a un mismo elemento, forman un grupo multiplicativo numérico.*

Según esto, debe existir una representación en que $\chi(A) = 1$; tal es precisamente la representación idéntica.

39. — El grupo adjunto Γ_t de un grupo Γ es el que se obtiene tomando las matrices inversas de las transpuestas (o transpuestas de las inversas) de las de Γ . Si $A = (a_{ik})$ es $A^{-1} = \left(\frac{A_{ki}}{|A|} \right)$, y $(A^{-1})^* = \left(\frac{A_{ik}}{|A|} \right) = (A^*)^{-1} = A_t$. Ahora bien, si $C = AB$, es fácil ver que también se tiene $C_t = A_t B_t$, de modo que las matrices $A_t, B_t, C_t, \dots$ forman un grupo isomorfo al dado.

Si A está en la forma diagonal, o sea $a_{ik} = 0$ para $i \neq k$, también $A^* = (a_{ki})$ es de forma diagonal de modo que $|A^*| = |A| = \prod_i a_{ii}$. Además:

$$A_{ik} = 0 \text{ si } i \neq k, \quad A_{ii} = a_{11} \dots a_{i-1, i-1}, a_{i+1, i+1} \dots a_{nn}$$

de modo que:

$$\frac{A_{ik}}{|A|} = \begin{cases} 0 & \text{si } i \neq k \\ a_{ii}^{-1} & \text{si } i = k \end{cases}$$

y éstos son los elementos de la matriz A_t . Como las a_{ii} en la forma diagonal son raíces de la unidad, como hemos visto (§ 28), a_{ii}^{-1} será el complejo conjugado $\bar{a}_{ii}$ de a_{ii} ; luego:

$$\chi(A_t) = \sum_i \bar{a}_{ii} = \overline{\sum_i a_{ii}} = \overline{\chi(A)}.$$

Se puede demostrar, además, que la representación compuesta $\Gamma \Gamma_t$ contiene, cualquiera sea Γ , una sola vez la representación idéntica Γ_1 ; y además, que $\Gamma \Gamma'$, si Γ' no es equivalente a Γ_t , no contiene la representación idéntica. Como ya hemos visto que para cualquier grupo es $\sum_A \chi(A) = \nu_1 g$, aplicando esta relación a $\Gamma \Gamma'$, podremos escribir:

$$\sum_{A''} \chi(A'') = \sum_A \chi(A) \chi(A') = \begin{cases} 0 & \text{si } \Gamma' \text{ no es equivalente a } \Gamma_t \\ g & \text{si } \Gamma' \text{ es } \Gamma_t \end{cases}$$

Es ésta una primera relación fundamental entre los caracteres de dos grupos, que nos puede servir para demostrar una importante proposición ya enunciada, esto es, que *si los sistemas de caracteres de dos grupos Γ, Γ' son iguales, Γ y Γ' son equivalentes.*

Formemos, en efecto, el grupo Γ'_t , adjunto de Γ' . Entonces sus caracteres son conjugados de los de Γ' , o también de los de Γ . Por tanto, es:

$$\sum_A \chi(A) \chi(A'_t) = g$$

(pues esta suma no puede ser 0), de lo cual, en virtud de la relación anterior, se deduce que Γ es equivalente a Γ'_t , el adjunto de Γ'_t , o sea $\Gamma'_t = \Gamma' - c. q. d.$

40. — La relación fundamental que hemos deducido puede escribirse también en otra forma. Para ello notemos que en un grupo Γ los elementos pueden dividirse en *clases de elementos* equivalentes respecto a Γ . Si tomamos un elemento fijo A y otro variable S en Γ' , $S^{-1}AS$ nos da un complejo o clase de elementos C , de tal modo que dos de estas clases no tienen elementos comunes (pues entonces los elementos de una clase serían equivalentes a los de la otra, y no formarían sino una sola). Tendremos así un cierto número r de clases $C_1, C_2, \dots, C_r$. Ahora es evidente que los elementos de una clase, por ser equivalentes, tienen todos el mismo carácter. Si llamamos h_i al número de elementos de la clase C_i , y χ_i al carácter de esa clase, en la suma habrá h_i términos iguales a $\chi_i \chi_i'$, y conviniendo además en designar con índices v, w en la parte superior los caracteres de las dos representaciones, tendremos:

$$\sum_{i=1}^r h_i \chi_i^{(v)} \chi_i^{(w)} = \begin{cases} 0 & \text{si } \Gamma^{(w)} \text{ no es equivalente a } \Gamma^{(v)} \\ g & \text{si } \Gamma^{(w)} \text{ es } \dots \dots \dots \Gamma^{(v)} \end{cases}$$

En particular, ya vimos que toda representación de Γ se descompone en la suma de representaciones irreducibles $\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_\rho$, y podemos aplicar esta relación tomando $\Gamma^{(u)} = \Gamma_u$ ($u = 1, 2, \dots, \rho$). Entonces es claro que para cada índice u existe otro u' tal que $\Gamma_u = \Gamma_{u'}$. Luego, las relaciones quedan en definitiva en la forma:

$$\sum_{i=1}^r h_i \chi_i^{(v)} \chi_i^{(w)} = \begin{cases} 0 & \text{si } w \neq v' \\ g & \text{si } w = v' \end{cases} \quad [8]$$

Otras relaciones se obtienen teniendo en cuenta que, lo mismo que cualquier representación de Γ , la $\Gamma_u \Gamma_v$ se expresa linealmente mediante $\Gamma_1, \dots, \Gamma_\rho$:

$$\Gamma_u \Gamma_v = \sum_{w=1}^{\rho} g_{uvw} \Gamma_w,$$

y como el carácter de la clase C_i en $\Gamma_u \Gamma_v$ es $\chi_i^{(u)} \chi_i^{(v)}$, se tendrá:

$$\chi_i^{(u)} \chi_i^{(v)} = \sum_{w=1}^{\rho} g_{uvw} \chi_i^{(w)} \quad [9]$$

41. — Hay otras varias relaciones interesantes entre los caracteres de un grupo, así como entre éstos y los de sus subgrupos, relaciones que han sido estudiadas particularmente por FROBENIUS, SCHUR y BURNSIDE. De ellas resulta en particular la interesante consecuencia $\rho = r$, es decir: *el número de representaciones irreducibles de un grupo es igual al número de clases de elementos*.

No nos detendremos sobre este asunto, y pasaremos a las aplicaciones.

42. — Como ejemplo, hallaremos todas las representaciones del grupo tetraédrico. Para ello, comencemos escribiendo nuevamente los elementos del grupo:

$$\mathbf{G} \left\{ \begin{array}{l} \mathbf{K}: \quad E = \begin{pmatrix} 1234 \\ 1234 \end{pmatrix} ; K_1 = (14) (23) ; K_2 = (13) (24) ; K_3 = (12) (34) \\ \\ T = (234) ; K_1 T = (124) ; K_2 T = (143) ; K_3 T = (132) \\ \\ T^2 = (243) ; K_1 T^2 = (134) ; K_2 T^2 = (123) ; K_3 T^2 = (142) \end{array} \right.$$

y formando las clases $\mathbf{C}_i$: E forma de por sí una clase, ya que, cualquiera sea S , es $S^{-1} E S = E$. Es la clase $\mathbf{C}_1$, con $h_1 = 1$. Los restantes elementos de $\mathbf{K}$ forman la clase $\mathbf{C}_2$ ($h = 3$) pues sabemos que $\mathbf{K}$ es subgrupo invariante. Siendo $\mathbf{K}$ al mismo tiempo el grupo conmutador, y dado un elemento cualquiera S de $\mathbf{G}$, existen una K_i y otra K_j de $\mathbf{K}$ tales que:

$$T S = K_i S T ; \quad T^2 S = K_j S T^2 ,$$

y entonces:

$$S^{-1} \mathbf{K} T . S = S^{-1} \mathbf{K} K_i S T = S^{-1} \mathbf{K} S . T = \mathbf{K} T$$

$$S^{-1} . \mathbf{K} T^2 . S = S^{-1} \mathbf{K} K_j S T^2 = S^{-1} \mathbf{K} S . T^2 = \mathbf{K} T^2 ,$$

por ser $\mathbf{K} K_j = \mathbf{K} K_i = \mathbf{K}$, y $S^{-1} \mathbf{K} S = \mathbf{K}$. Esto nos indica que $\mathbf{K} T = \mathbf{C}_3$, $\mathbf{K} T^2 = \mathbf{C}_4$ son también clases de elementos. En resumen, pues:

$$\begin{array}{ll} \mathbf{C}_1 = E & h_1 = 1 \\ \mathbf{C}_2 = \{ K_1, K_2, K_3 \} & h_2 = 3 \\ \mathbf{C}_3 = \mathbf{K} T & h_3 = 4 \\ \mathbf{C}_4 = \mathbf{K} T^2 & h_4 = 4 \end{array}$$

son las cuatro clases. Habrá, pues, también 4 representaciones irreducibles de $\mathbf{G}$.

43. — Los caracteres de las clases pueden hallarse fácilmente, puesto que se trata de permutaciones, contando los elementos que quedan invariados (§ 34):

$$\chi_1 = 4 ; \quad \chi_2 = 0 ; \quad \chi_3 = \chi_4 = 1.$$

Ya hemos hallado (§ 33) las representaciones abelianas:

Γ_1 : representación idéntica, con $\chi_i^{(1)} = 1$ ($i = 1, 2, 3, 4$)

Γ_2 : $E_2 = (1) ; T_2 = (\epsilon) ; T_2^2 = (\epsilon^{-1}) ; \chi_1^{(2)} = \chi_2^{(2)} = 1 ; \chi_3^{(2)} = \epsilon ; \chi_4^{(2)} = \epsilon^{-1}$

Γ_3 : $E_3 = (1) ; T_3 = (\epsilon^{-1}) ; T_3^2 = (\epsilon) ; \chi_1^{(3)} = \chi_2^{(3)} = 1 ; \chi_3^{(3)} = \epsilon^{-1} ; \chi_4^{(3)} = \epsilon ,$

siendo $\epsilon = \cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3}$, una raíz cúbica primitiva de la unidad.

Los caracteres de la última representación pueden hallarse por las relaciones [8]. A este respecto, cabe observar que los valores de v' son:

v	1	2	3	4
v'	1	3	2	4

Por tanto, poniendo $w = 4$ y $v = 1, 2, 3, 4$ se tendrán las ecuaciones:

$$\begin{aligned}\chi_1^{(4)} + 3\chi_2^{(4)} + 4\chi_3^{(4)} + 4\chi_4^{(4)} &= 0 \\ \chi_1^{(4)} + 3\chi_2^{(4)} + 4\epsilon\chi_3^{(4)} + 4\epsilon^{-1}\chi_4^{(4)} &= 0 \\ \chi_1^{(4)} + 3\chi_2^{(4)} + 4\epsilon^{-1}\chi_3^{(4)} + 4\epsilon\chi_4^{(4)} &= 0 \\ (\chi_1^{(4)})^2 + 3(\chi_2^{(4)})^2 + 4(\chi_3^{(4)})^2 + 4(\chi_4^{(4)})^2 &= 12.\end{aligned}$$

De este sistema resultan los valores:

$$\chi_1^{(4)} = \pm 3 \quad ; \quad \chi_2^{(4)} = \mp 1 \quad ; \quad \chi_3^{(4)} = \chi_4^{(4)} = 0$$

Pero $\chi_1^{(4)}$ no es sino el grado de la representación, esencialmente positivo. Luego, se deben tomar los signos superiores, y el cuadro completo de caracteres es:

	C_1	C_2	C_3	C_4
Γ_1	1	1	1	1
Γ_2	1	1	ϵ	ϵ^{-1}
Γ_3	1	1	ϵ^{-1}	ϵ
Γ_4	3	-1	0	0

Si se quiere determinar explícitamente Γ_4 , basta observar que si de la representación G dada quitamos la representación idéntica en ella contenida, quedará una representación cuyos caracteres serán $\chi_i - \chi_i$, o sea:

$$4 - 1 = 3 \quad ; \quad 0 - 1 = -1 \quad ; \quad 1 - 1 = 0 \quad ; \quad 1 - 1 = 0$$

y que por la igualdad del sistema de caracteres es equivalente a Γ_4 . Por este medio es fácil hallar explícitamente las matrices de esta representación.

En esta representación se obtiene así:

$$T = \begin{pmatrix} -\frac{i}{2} & \frac{1+i}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1+i}{2} & 0 & \frac{1-i}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1-i}{2} & \frac{i}{2} \end{pmatrix}; K_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -i \\ 0 & -1 & 0 \\ i & 0 & 0 \end{pmatrix}; K_2 = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

por medio de las cuales pueden hallarse las demás matrices del grupo.

V

Grupos libres - Grupos con relaciones - El teorema de Tietze

44. — Daremos ahora una idea general acerca de los últimos desarrollos de la teoría de los grupos, exponiendo en líneas generales los progresos realizados, y planteando los problemas fundamentales en los que trabaja toda una falange de matemáticos, entre los que cabe citar a MAGNUS, RADEMACHER, SCHREIER, REIDEMEISTER, TIETZE, etc.

Un grupo puede ser definido mediante ciertos elementos generadores, y ciertas relaciones entre ellos. Para recurrir a nuestros ejemplos habituales, el grupo de KLEIN:

$$K: E, K_1, K_2, K_3$$

puede ser definido mediante dos elementos, por ej. K_1 y K_2 , que satisfacen a las relaciones:

$$K_1^2 = K_2^2 = (K_1 K_2)^2 = E,$$

pues apoyándose en estas relaciones se deducen fácilmente todas las propiedades del grupo: la de ser abeliano, de orden 4, la de que todos sus elementos (salvo E , por supuesto) son de orden 2, etc.

Lo mismo podría hacerse con el grupo tetraédrico dando, además de los elementos K_i con las relaciones escritas, un nuevo elemento T con la nueva relación $T^3 = E$; y los ejemplos pueden multiplicarse a voluntad.

45. — Para proceder con toda generalidad, partamos de un cierto número de *elementos generadores* abstractos $S_1, S_2, \dots, S_n$. Podemos definir para estos elementos dos operaciones de carácter puramente formal, a saber:

1º) El afectar a un S_i de un *exponente* $+1$ ó -1 . Por definición, será $S_i^{+1} = S_i$, mientras que S_i^{-1} puede llamarse el *elemento inverso* de S_i .

2º) La yuxtaposición o *producto* de un número cualquiera de elementos, directos o inversos, para formar lo que se llama una *palabra*.

$$w = S_{a_1}^{\varepsilon_1} S_{a_2}^{\varepsilon_2} \dots S_{a_r}^{\varepsilon_r} \quad [10]$$

Aquí los índices pueden ser distintos, o algunos o todos iguales. Los exponentes $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_r$ pueden ser, como dijimos, $+1$ ó -1 .

Dos palabras w, w' se llaman *equivalentes*, en cualquiera de los tres casos siguientes:

a) Cuando w' se obtiene de w intercalando en un sitio cualquiera un producto de la forma $S_\beta^\varepsilon S_\beta^{-\varepsilon}$, es decir que si w tiene la forma [10], y w' la forma:

$$w' = S_{a_1}^{\varepsilon_1} \dots S_{a_k}^{\varepsilon_k} S_\beta^\varepsilon S_\beta^{-\varepsilon} S_{a_{k+1}}^{\varepsilon_{k+1}} \dots S_{a_r}^{\varepsilon_r} \quad (k = 0, 1, \dots, r)$$

será w' equivalente a w , y se escribe:

$$w' \equiv w.$$

b) Cuando el proceso es inverso al anterior, esto es, w' se obtiene al suprimir de w un producto de la forma $S_{\beta}^{\varepsilon} S_{\beta}^{-\varepsilon}$. Por ejemplo, si en [10] es $a_h = a_{h+1}$ y $\epsilon_h = -\epsilon_{h+1}$ para un cierto h , la palabra:

$$w' = S_{a_1}^{\varepsilon_1} \dots S_{a_{h-1}}^{\varepsilon_{h-1}} S_{a_{h+2}}^{\varepsilon_{h+2}} \dots S_{a_r}^{\varepsilon_r}$$

es equivalente a w , y se escribe también $w' \equiv w$.

c) Cuando puede formarse (caso general) una cadena de palabras:

$$w_1 = w \quad ; \quad w_2 \quad ; \quad w_3 \quad ; \quad \dots \quad ; \quad w_{m-1} \quad ; \quad w_m = w' ,$$

cuyo primer término es w , el último w' , y para todo h , w_{h+1} se obtiene de w mediante una de las operaciones a , b .

46. — Es claro que la equivalencia así definida posee las propiedades:

reflexiva : $w \equiv w$

simétrica : si $w' \equiv w$, es $w \equiv w'$

transitiva: si $w \equiv w'$, $w' \equiv w''$, es también $w \equiv w''$.

Estas propiedades son comunes a las del signo ordinario de igualdad, por lo cual a toda relación que las satisface, como la $\equiv$, podemos llamarla, con Burali-Forti, una *relación ecuable*.

Ahora bien, existe un teorema muy general, según el cual en todo conjunto cuyos elementos estén vinculados por una relación ecuable, queda definida una división en clases de elementos, y recíprocamente, toda división de un conjunto en clases sin elementos comunes define entre esos elementos una relación ecuable. Cada clase se compone (para limitarnos a nuestro caso) de todas las palabras equivalentes a una cualquiera de la clase, y dos clases distintas no contienen palabras equivalentes.

En virtud de este teorema, cada una de las (infinitas) palabras formadas con los elementos generadores $S_1, \dots, S_n$ define unívocamente una clase (la clase a que pertenece), de tal modo que, si indicamos, como lo haremos en lo sucesivo, con una letra mayúscula W la clase a que pertenece w , la relación:

$$w' \equiv w$$

se traduce en la igualdad $W' = W$ de las clases, y recíprocamente.

A estas clases de palabras vamos a llamarlas, por brevedad, *elementos*. Cada palabra w es así *representante* de un elemento W . En particular, cada elemento generador S_i es representante de una clase que designamos con la misma letra, y como mediante éstas se forman todas las demás palabras, ello justifica el nombre de «elementos generadores».

Existe una «clase vacía» que podemos representar con $S_a^{\varepsilon} S_a^{-\varepsilon}$, cualesquiera sean α y ε , que llamamos también *elemento unidad* E .

47. — Ahora vamos a demostrar que, definiendo oportunamente el producto de elementos, estos forman grupo. Definamos ante todo el *producto de dos palabras*. Sean:

$$w_1 = S_{\alpha_1}^{\varepsilon_1} S_{\alpha_2}^{\varepsilon_2} \dots S_{\alpha_r}^{\varepsilon_r}$$

$$w_2 = S_{\beta_1}^{\delta_1} S_{\beta_2}^{\delta_2} \dots S_{\beta_s}^{\delta_s}.$$

Entonces, por definición, será:

$$w = w_1 w_2 = S_{\alpha_1}^{\varepsilon_1} \dots S_{\alpha_r}^{\varepsilon_r} S_{\beta_1}^{\delta_1} \dots S_{\beta_s}^{\delta_s}.$$

Sean W_1 , W_2 , W los elementos determinados por w_1 , w_2 , w respectivamente. Si tomamos:

$$w_1' = S_{\alpha_1'}^{\varepsilon_1'} \dots S_{\alpha_r'}^{\varepsilon_r'}$$

$$w_2' = S_{\beta_1'}^{\delta_1'} \dots S_{\beta_s'}^{\delta_s'}$$

pertenecientes a las mismas clases W_1 , W_2 respectivamente, o sea que $w_1' \equiv w_1$, $w_2' \equiv w_2$, se demuestra fácilmente que el producto $w' \equiv w_1' w_2'$ es equivalente a w , o sea que pertenece a la misma clase W . Esta no depende, pues, sino de los elementos W_1 , W_2 y no de los representantes que se elijan en ellas. Se puede por tanto definir W como el *producto* de las clases W_1 , W_2 , escribiendo:

$$W = W_1 W_2$$

Es claro entonces que el producto de dos elementos es otro elemento. Y para este producto es obvio que vale la propiedad asociativa:

$$(W_1 W_2) W_3 = W_1 (W_2 W_3).$$

El elemento unidad E tiene, de acuerdo con la definición del producto, la propiedad:

$$E W = W E = W,$$

cualquiera sea W . Y finalmente, si W es una clase cualquiera, y w un representante de la misma:

$$w = S_{\alpha_1}^{\varepsilon_1} S_{\alpha_2}^{\varepsilon_2} \dots S_{\alpha_{r-1}}^{\varepsilon_{r-1}} S_{\alpha_r}^{\varepsilon_r},$$

poniendo:

$$w^{-1} = S_{\alpha_r}^{-\varepsilon_r} S_{\alpha_{r-1}}^{-\varepsilon_{r-1}} \dots S_{\alpha_2}^{-\varepsilon_2} S_{\alpha_1}^{-\varepsilon_1}$$

se tiene:

$$w w^{-1} \equiv S_{\alpha_1}^{\varepsilon_1} S_{\alpha_1}^{-\varepsilon_1} \quad ; \quad w^{-1} w \equiv S_{\alpha_r}^{-\varepsilon_r} S_{\alpha_r}^{\varepsilon_r},$$

es decir:

$$W W^{-1} = W^{-1} W = E.$$

Quedan así verificados los cuatro postulados que definen un grupo, y podemos afirmar que: *los elementos W forman un grupo respecto al producto definido para ellos*. Este se llama el *grupo libre* de n elementos generadores. Esta denominación proviene de que los W no están restringidos por ninguna relación a la que deban satisfacer, salvo la $W^{-1}W = WW^{-1} = E$, necesaria para la existencia misma del grupo.

Existe un solo grupo libre de n generadores.—En efecto, sea G_n el grupo libre engendrado por los elementos $S_1, \dots, S_n$, y H_n el engendrado por $T_1, \dots, T_n$. La correspondencia definida por:

$$S_i \longrightarrow T_i \quad ; \quad u = S_{\alpha_1}^{\epsilon_1} \dots S_{\alpha_r}^{\epsilon_r} \longrightarrow v = T_{\alpha_1}^{\epsilon_1} \dots T_{\alpha_r}^{\epsilon_r} \quad ; \quad U \longrightarrow V$$

es evidentemente un isomorfismo holoédrico entre G_n y H_n ; luego éstos son, en abstracto, idénticos.

48. — Para representar los elementos de un grupo libre G_n , es útil distinguir entre todas las palabras que forman una clase, una determinada en forma unívoca, que se llama *elemento reducido*, o *palabra reducida*. Sea en primer término:

$$w = S_{\alpha}^{\epsilon_1} S_{\alpha}^{\epsilon_2} \dots S_{\alpha}^{\epsilon_r}.$$

Si ponemos $\epsilon = \epsilon_1 + \epsilon_2 + \dots + \epsilon_r$, convendremos en escribir esta palabra bajo la forma:

$$w = S_{\alpha}^{\epsilon}.$$

Asimismo, cuando en una palabra cualquiera aparezcan dos o más elementos generadores S_{α} , contiguos, con el mismo índice α , convendremos en sustituirlos por el mismo elemento, pero con un exponente definido en la forma anterior. Así tenemos definidas en particular las *potencias* (positivas, negativas y 0) de los elementos generadores. De acuerdo con esta definición, es claro que la potencia 0 de un elemento S equivale, cualquiera sea S , a la expresión $S_{\alpha}^{\epsilon} S_{\alpha}^{-\epsilon}$, o sea al elemento unidad E , y esa potencia 0 puede suprimirse sin alterar la clase a que pertenece la palabra.

Más generalmente, supongamos que en una palabra [10] efectuamos las siguientes operaciones:

1) *Agrupación* de todos los generadores contiguos con igual índice, bajo un exponente único, en los distintos sitios;

2) *Supresión* de todos los generadores con exponente 0.

Se obtiene así una *palabra reducida* w_0 que no depende del representante w elegido, sino *solo de la clase W* .

Es claro entonces que dos palabras serán equivalentes cuando sus palabras reducidas coincidan, y solo en este caso. Los elementos W pueden representarse unívocamente por sus palabras reducidas w_0 .

49. — Con respecto a los grupos definidos como lo hemos hecho (grupos libres) y sobre todo, a los que más adelante estudiaremos, se presentan tres problemas fundamentales, que son:

A) El problema de la *equivalencia* o de la *identidad* (también llamado el problema de las palabras): decidir, con un número finito de operaciones o pasos, si son o no equivalentes dentro del grupo dos palabras dadas w_1, w_2 ; o sea, si los elementos W_1, W_2 son o no idénticos. Evidentemente, para resolver este problema basta saber determinar en un número finito de pasos si un elemento W es o no el elemento unidad E , pues resuelto este problema, los elementos W_1, W_2 serán idénticos cuando $W = W_1 W_2^{-1}$ sea el elemento unidad, y solo en este caso.

B) El problema de la *transformación*: dar un procedimiento que permita en un número finito de pasos, decidir si un par de elementos dados W_1, W_2 son o no transformados el uno del otro, es decir, si existe o no en el grupo un elemento W tal que :

$$W_2 = W^{-1} W_1 W.$$

El problema de la identidad no es sino un caso especial del de la transformación, pues consiste en determinar si un elemento dado es o no transformado del E . Pero generalmente se considera aparte, por ser más sencillo que el caso general.

C) El problema del *isomorfismo*: dar un procedimiento que permita, igualmente en un número finito de etapas, decidir si dos grupos dados son o no isomorfos.

De estos problemas, el primero y el tercero quedan resueltos para los grupos libres por las consideraciones que preceden. Para el primero, bastará formar para los elementos W_1, W_2 las correspondientes palabras reducidas y examinar si éstas coinciden o no. En cuanto al tercer problema, ya sabemos la condición para que dos grupos libres sean (holoédricamente) isomorfos: que tengan el mismo número de generadores.

El segundo problema también se resuelve fácilmente para los grupos libres, con auxilio de las palabras reducidas.

En cambio para los grupos que vamos a definir enseguida, los problemas fundamentales solo han sido resueltos en casos sencillos y aislados. El teorema de Tietze (§ 52) da una respuesta precisa al problema C), pero su aplicación es a veces dificultosa, siendo de desear la obtención de algún resultado complementario que haga más viable la solución. De todos modos, se presenta aquí un campo de investigación poco explorado aún, y rico en posibilidades tentadoras.

50. — Veamos ahora los grupos definidos por sus elementos generadores y relaciones entre ellos. En un grupo dado, los *elementos generadores* son ciertos elementos tales que cualquier otro del grupo puede expresarse mediante un producto de aquéllos; a esta definición satisfacen también los elementos generadores de un grupo libre. Decimos existir una *relación* entre los elementos, cuando son idénticas (es decir, representan el mismo elemento del grupo) dos expresiones formadas por productos de aquéllos. Así como toda ecuación algebraica puede llevarse a la forma $f(x) = 0$, así también toda relación admite la forma:

$$R = E$$

dentro del grupo dado. Aquí, R es una cierta expresión o producto de elementos del grupo. Por ejemplo, la relación:

$$B A = A B ,$$

característica de los grupos abelianos, puede llevarse a la forma:

$$R = A B A^{-1} B^{-1} = E$$

Podemos decir también que R es un elemento del grupo libre de las S_i , que considerado en el grupo de que se trata, equivale al elemento unidad.

Si el grupo G fuera libre, no habría ninguna relación entre los elementos, salvo la $A A^{-1}$, como ya observamos.

Es evidente que el conjunto R de las relaciones en un grupo cualquiera G satisface a las siguientes propiedades:

- I) Si R_1, R_2 pertenecen a R , también $R_1 R_2$ pertenece a R .
- II) E pertenece a R .
- III) Si R pertenece a R , también R^{-1} pertenece a R .
- IV) Si R pertenece a R , y G es un elemento de G , $G^{-1} R G$ pertenece a R .

51. — Sea ahora L_n el grupo libre de n elementos generadores $S_1, \dots, S_n$; y supongamos que en L_n exista un conjunto parcial R cuyos elementos, expresiones en las S_i , $R(S_i) = R$, satisfagan a las condiciones I) a IV) anteriores. Entonces R es, evidentemente, un subgrupo invariante de L_n .

Sea $G = L_n/R$ el grupo factorial de L_n respecto a R . Digo entonces que G es un grupo con n elementos generadores, y que satisface a las relaciones R .

Los elementos de G son de la forma $R L$, donde L recorre un sistema de elementos de L_n que pertenezcan a distintas clases contiguas de R . Ahora bien, siendo L un producto $P(S_i)$ formando con las S_i , puede escribirse:

$$R L = R P(S_i) = P(R(S_i))$$

(por ser R subgrupo invariante) de modo que todo elemento de G puede expresarse por un producto de los n elementos $R S_i$, que son por lo tanto sus elementos generadores.

Asimismo, si $R(S_i)$ pertenece a R , se tiene:

$$R(R(S_i)) = R R(S_i) = R,$$

es decir, que cada relación R , formada con los elementos generadores $R S_i$ de G , da el elemento unidad R de G .

Vemos así que *todo grupo G , definido mediante elementos generadores y relaciones, es isomorfo a un grupo factorial del correspondiente grupo libre.*

Con un proceso de demostración enteramente análogo, se demuestra que: *si G es el grupo definido por los generadores $S_1, \dots, S_n$ y las relaciones $R_1, \dots, R_m$; y si R_{m+1} es una expresión en las S_i que no sea una relación consecuencia de las $R_1, \dots, R_m$, entonces el grupo G' , definido por los generadores $S_1, \dots, S_n$ y las relaciones $R_1, \dots, R_{m+1}$ es isomorfo a un grupo factorial de G . O dicho brevemente, aunque con menos precisión: adjuntando a un grupo una nueva relación, el grupo se reduce a uno de sus grupos factoriales.*

En este enunciado interviene el concepto de relación *consecuencia* de otras. Una relación se dice consecuencia de otras cuando se obtiene de éstas por medio de los procesos I) a IV) del § anterior, o sea cuando:

$$R = \prod_i L^{-1} R_i^{\pm 1} L$$

en el grupo libre de los generadores dados.

52. — En un grupo G definido por los elementos generadores $S_1, \dots, S_n$ y las relaciones $R_1, \dots, R_m$, lo que indicaremos con:

$$G \left\{ S_1, \dots, S_n ; R_1, \dots, R_m \right\}$$

pueden efectuarse los siguientes procesos sin alterar el grupo:

A) Si R_m es consecuencia de las $R_1, \dots, R_{m-1}$, puede suprimirse la R_m :

$$G \left\{ S_1, \dots, S_n ; R_1, \dots, R_m \right\} = G \left\{ S_1, \dots, S_n ; R_1, \dots, R_{m-1} \right\} \text{ si } R_m = \prod_{i < m} L_i^{-1} R_i^{\pm 1} L_i$$

B) Proceso inverso al anterior. Si formamos la relación R_{m+1} , consecuencia de las $R_1, \dots, R_m$, esto es:

$$R_{m+1} = \prod_i L_i^{-1} R_i^{\pm 1} L_i,$$

se puede agregar la R_{m+1} al sistema de relaciones:

$$G \left\{ S_1, \dots, S_n ; R_1, \dots, R_m \right\} = G \left\{ S_1, \dots, S_n ; R_1, \dots, R_{m+1} \right\}.$$

C) Formemos una expresión (producto) cualquiera de las S_i , sea $T(S_i)$, y llamémosla simplemente T . Entonces podemos agregar la T como nuevo elemento generador, siempre que al mismo tiempo agreguemos la relación:

$$R = T(S_i) \cdot T^{-1} :$$

$$G \left\{ S_1, \dots, S_n ; R_1, \dots, R_m \right\} = G \left\{ S_1, \dots, S_n, T ; R_1, \dots, R_m, T(S_i) T^{-1} \right\}$$

D) Proceso inverso al anterior. Si una de las R_i , por ejemplo la R_m , es de la forma:

$$R_m = S_n(S_1, \dots, S_{n-1}) \cdot S_n^{-1}$$

donde $S_n(S_1, \dots, S_{n-1})$ indica un producto en las $S_1, \dots, S_{n-1}$, entonces S_n puede eliminarse simultáneamente con R_m :

$$G \left\{ S_1, \dots, S_n ; R_1, \dots, R_{m-1}, S_n(S_i) \cdot S_n^{-1} \right\} = G \left\{ S_1, \dots, S_{n-1} ; R_1, \dots, R_{m-1} \right\}.$$

Son éstas transformaciones evidentes que pueden efectuarse en cualquier grupo. Pero su importancia queda de manifiesto por el:

Teorema de Tietze. Dos grupos

$$G \left\{ S_1, \dots, S_n; R_1, \dots, R_m \right\}, \quad G' \left\{ S'_1, \dots, S'_p; R'_1, \dots, R'_q \right\}$$

son idénticos (isomorfos) cuando se pasa del sistema $\{S_i; R_j\}$ al sistema $\{S'_i; R'_j\}$ por transformaciones de los tipos A, B, C, D , y solo en este caso.

53. — Como ejemplo de lo dicho, sea un grupo Q dado por los elementos generadores:

$$S_1 = A \quad ; \quad S_2 = B$$

y las relaciones:

$$R_1 = A^4 \quad ; \quad R_2 = A^2 B^{-2} \quad ; \quad R_3 = A^{-1} B A B$$

(esto significa que $A^4 = E$, $A^2 B^{-2} = E$ ó $A^2 = B^2$, etc.). Una palabra reducida cualquiera:

$$W = A^{\alpha_1} B^{\beta_1} A^{\alpha_2} B^{\beta_2} \dots A^{\alpha_r} B^{\beta_r}$$

(donde puede ser $\alpha_i = 0$ ó $\beta_r = 0$, o ambas, pero las demás α_i, β_i deben ser $\neq 0$) puede suponerse, por medio de las R_1, R_2 , en tal forma que las α_i, β_i sean (salvo lo dicho para α_1 y β_r) 1, 2 ó 3. Ahora bien: de R_3 resulta:

$$R' = A R_3 A^{-1} = A A^{-1} B A B A^{-1} = B A B A^{-1}$$

Luego:

$$\begin{aligned} W &= A^{\alpha_1} B^{\beta_1-1} B A B A^{-1} A B^{-1} A^{\alpha_2-1} \dots = A^{\alpha_1} B^{\beta_1-1} A B^{-1} A^{\alpha_2-1} \dots = \\ &= A^{\alpha_1} B^{\beta_1-2} B A B A^{-1} A B^{-1} B^{-1} A^{\alpha_2-1} \dots = A^{\alpha_1} B^{\beta_1-2} A B^{-2} A^{\alpha_2-1} \dots = \\ &= \dots = A^{\alpha_1+1} B^{-\beta_1} A^{\alpha_2-1} \dots \end{aligned}$$

y se ve que una de las A de A^{α_2} ha «saltado» la B^{β_1} , por así decir, aumentando en 1 el exponente de A^{α_1} y cambiando el signo del exponente de B^{β_1} . Si efectuamos α_2 de estos saltos, tendremos:

$$W = A^{\alpha_1+\alpha_2} B^{(-1)^{\alpha_2} \beta_1+\beta_2} A^{\alpha_3} \dots = A^{\alpha_1'} B^{\beta_1'} A^{\alpha_2'} \dots$$

Ahora podríamos repetir el proceso hasta llegar a dejar todas las A al principio de la palabra. Al final llegaríamos a una expresión del tipo:

$$W = A^\alpha B^\beta,$$

que es el tipo de todas las palabras posibles de nuestro grupo. Por otra parte, sien-

do A de orden 4, según R_1 solo quedan para el exponente α las posibilidades $\alpha = 0, 1, 2, 3$. Además se tiene sucesivamente:

$$R_2^{-1} = B^2 A^{-2}$$

$$A^2 R_2^{-1} A^{-2} = A^2 B^2 A^{-2} A^{-2} = A^2 B^2 R_1^{-1} = A^2 B^2$$

$$R_2^{-1} \cdot A^2 R_2^{-1} A^{-2} = B^2 A^{-2} A^2 B^2 = B^4.$$

Es decir, B^4 es también una relación, y por tanto β solo puede ser 0, 1, 2 ó 3. Según R_2 , es $A^2 = B^2$, de modo que cuando $\beta = 0$; ó $\beta = 2$, W es de la forma:

$$W = A^\alpha$$

y si $\beta = 3$ (lo mismo que si $\beta = 1$) W queda en la forma:

$$W = A^\alpha B.$$

Por tanto: nuestro grupo es finito, y se compone solo de los elementos:

$$E, A, A^2, A^3$$

$$B, AB, A^2B, A^3B$$

Se le llama el *grupo de los cuaterniones*.

54. — Como ejemplo del último teorema del § 51, agreguemos a las R_1, R_2, R_3 la relación:

$$R_4 = A^{-1} B^{-1} A B.$$

Se tiene:

$$R_6 = A R_3 R_4^{-1} A^{-1} = A A^{-1} B A B B^{-1} A^{-1} B A A^{-1} = B^2$$

$$R_6 = R_2 R_5 = A^2$$

y resulta:

$$R_1 = R_6^2; R_2 = R_6 R_5^{-1}; R_3 = A^{-1} R_6 A \cdot R_4.$$

Por tanto, pueden dejarse de lado las R_1, R_2, R_3 como consecuencias de R_4, R_5, R_6 y tomar solo éstas como relaciones de definición. La R_1 dice simplemente que el grupo obtenido es abeliano, y las R_5, R_6 , que ambos generadores son de orden 2. Asimismo, $(A B)$ es de orden 2, pues:

$$B (A R_4 A^{-1} \cdot R_6 R_6) B^{-1} = (A B)^2$$

Por tanto nuestro grupo es simplemente el grupo de KLEIN, que es a su vez el grupo factorial de $\mathbf{Q}$ respecto al subgrupo invariante:

$$\mathbf{C} = E + A^2$$

En efecto, se tiene:

$$Q = C + C A + C B + C (A B)$$

y

$$C^2 = (C A)^2 = (C B)^2 = (C A B)^2 = C$$

$$C A . C B = C A B = C B . C A$$

$$C A . C A B = C B = C A B . C A$$

$$C B . C A B = C A = C A B . C B$$

ING. ALFREDO GALTERO

EX VICE-PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

Alfredo Galtero, fué arrebatado bruscamente al cariño de los suyos, el 18 de agosto de 1935. La increíble noticia, causó profunda sensación en cuantos le conocían, rebelándose todos contra tan atroz injusticia del destino, que arrebatava así, en la plenitud de sus energías, a un espíritu tan selecto y a un hombre tan profundamente bueno, como Galtero.

Nacido el 24 de noviembre de 1871, llegó al final de su vida, cargado de merecidos honores, y lo que vale más, viendo florecer a su alrededor, el testimonio unánime de un afecto que él, como pocos, supo inspirar en cuantos le trataban. Exteriorizados estos sentimientos en las emocionadas palabras que en el acto del sepelio pronunciaron los ingenieros Dr. C. C. Dassen, N. Besio Moreno y E. Sarrabayrouse, y que páginas más adelante se transcriben, limitaremos las presentes líneas a una sencilla enunciación de datos biográficos.

Sus primeros estudios fueron cursados en el Colegio Nacional Buenos Aires, de donde egresó bachiller en 1891, pasando a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales que le otorgó el título de Ingeniero Civil en 19 de mayo de 1897, con diploma de honor. Se inició en los trabajos profesionales actuando en las obras del Riachuelo y más adelante en la construcción del Puerto de Rosario, de donde fué traído por el ingeniero Carlos María Morales para desempeñar el puesto de Jefe de Obras por Administración en la Municipalidad de Buenos Aires, precisamente en los momentos en que se empezaba a desarrollar la evolución edilicia de los últimos años, que tan intensas transformaciones ha originado en la Capital de la República.

La actividad y competencia de Galtero, tuvo así amplio y propicio campo para mostrarse y pronto llegó a sobresalir entre el personal directivo del Departamento de Obras Públicas, llegando al cargo de Inspector General de Construcciones. En tal carácter intervino en un gran número de trabajos, entre los cuales se destacan algunos tan interesantes como el traslado de la Pirámide de Mayo al lugar que hoy ocupa; la demolición de edificios para la rápida construcción de la Plaza del Congreso; los monumentos y estatuas conmemorativas ubicadas en distintas plazas de Buenos Aires con motivo del Primer centenario de la Independencia, etc. En este sentido fué un eficaz colaborador del intendente Dr. Guiraldes.

Su acción oficial en asuntos técnicos, fué complementada con el desempeño de múltiples cargos honoríficos, dentro de la Administración municipal, tales como la Inspección General de Teatros, interviniendo también en la Reglamentación de las construcciones, con la cual se incorporaron a las normas oficiales, los detalles de reglamentación propios de las nuevas formas y métodos puestos en práctica durante los últimos años.



Jubilado en 1917, continuó en las actividades docentes, a las que se había dedicado desde 1901, cumpliendo tales tareas desde entonces, hasta pocas horas antes de su muerte. Dictó clases de Matemáticas en la Escuela Superior de Comercio Carlos Pellegrini y en el Colegio Nacional Central de Buenos Aires, con la eficacia, brillo y autoridad propia de los grandes maestros. Y en el plano más superior de la enseñanza, logró igualmente sobresalir en el desempeño de su cátedra de Cálculo de Construcciones en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Buenos Aires, hasta el punto de serle ofrecida en 1914, la similar en la Universidad de La Plata. Sus trabajos como profesor, abarcan un período ininterrumpido de treinta y cuatro años.

Fué también Vicepresidente de la Sociedad Científica Argentina durante el período 1909-1910, en coincidencia con la época de su mayor actuación como ingeniero municipal. Poco después de su jubilación en la comuna de Buenos Aires, se vinculó a la de Morór y en los años 1918-1919 fué Presidente del Concejo y más tarde Intendente Municipal, prestando también su desinteresado y valioso concurso a la Escuela Normal de aquella localidad.

Discurso del Ingeniero Dr. Claro C. Dassen en nombre de la Sociedad Científica Argentina.

En nombre de la Sociedad Científica Argentina voy a decir unas pocas palabras de despedida al que durante treinta años fué su digno socio activo y que en algún momento perteneció a su Junta Directiva ya en calidad de Vocal ya en el de Vice-Presidente.

Creada la Sociedad para fomentar el desarrollo de las ciencias, pueden desde cierto punto de vista clasificarse lo que fueron sus socios, en dos categorías: aquellos que a ella egresaron por compromisos diremos del momento, y se retiraron luego apenas desaparecido el motivo circunstancial de su entrada; y aquellos que, poseídos de un real amor al alto fin perseguido, continuaron durante años y años cooperando en la obra común.

A esta última categoría perteneció Alfredo Galtero, y la Sociedad cumple el triste deber de dejar así constancia de esa su obra meritoria lamentando que haya debido ella terminar por una razón tan de fuerza mayor como lo es su muerte repentina.

Aunque no alcanzó a hacer prosperar la ciencia en el sentido alto del concepto, la cultivó, sin embargo, consciente y honrosamente. Tanto como profesional como profesor, saben sus colegas y amigos con cuánta probidad, franqueza y lealtad se ha siempre desempeñado.

Pero por la representación que invisto en este instante, no me corresponde entrar a considerar este aspecto de su vida y obra. Más aún, debiera contentarme con lo dicho en obsequio a la naturaleza del acto, que exige brevedad y discreción. Si voy a agregar algunas palabras más, es porque, puesto en el caso de hablar en esta ceremonia por pedido del señor Presidente de la Sociedad, no puedo dejar de tener presente que el extinto fué mi compañero y amigo durante medio siglo, que hemos estado en contacto así en las buenas como en las malas circunstancias y que faltaría, entonces, al deber que esos antecedentes imponen si no agregase algo a lo ya dicho en otro carácter, hablando ahora en nombre propio.

Conocí a Galtero en el año 1886 en el Colegio llamado «del Comercio», ubicado en la calle Piedras nº 75, dirigido por el conocido educacionista don Alfredo L. Negrotto, su tío político. Acababa de llegar a estas tierras procedente de su país natal. Cursábamos en ese Colegio el primer año de estudios secundarios. Desde entonces hemos continuado siempre en contacto: en el Colegio Nacional de Buenos Aires, donde cursamos lo restante de nuestros estudios secundarios; en la Facultad de Ciencias E., F. y N., donde seguimos los estudios universitarios, ingresando y egresando juntos y graduándonos de ingenieros civiles; en el Departamento Municipal de Obras Públicas después, donde entramos

y salimos casi contemporáneamente. Finalmente en la referida Facultad actuando en calidad de profesores.

.....

Puedo pues hablar con perfecto conocimiento de causa y testimoniar con autoridad suficiente, que era un amigo leal, de aquellos que acompañan así en los momentos de prosperidad como en la adversidad y en los aciagos.

Era hombre modesto, franco y enemigo de la ostentación. Altivo cuando era menester, podría citar rasgos muy honrosos de ese aspecto de su carácter.

Pero siento que el mismo muerto — de acuerdo con la modalidad que tuvo en vida su temperamento — me dice de no seguir adelante, y voy a terminar, no sin agregar, empero, que fué Galtero un excelente sentimentalista, que honró tanto su vida pública como su hogar.

.....

El resultado para Galtero, ha sido verse obligado a trabajar hasta el último día de su vida sin haber podido disfrutar del descanso a que era acreedor, y que le había sido reconocido y acordado, hace ya casi un año, con su jubilación en el orden nacional.

Concluyo aquí, y que estas palabras dichas con perfecta sinceridad, constituyan mi despedida personal hacia el viejo compañero. Ahora, que los sepultureros ejecuten su obra ya que nosotros nada podemos, por desgracia, hacer para impedirlo.

Discurso del Ing. N. Besio Moreno en nombre de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Señores:

La Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Buenos Aires, acongojada, viene a asociarse por mi voz a esta despedida dolorosa, con que dejamos aquí al grande maestro que fué el ingeniero civil, profesor de sus aulas, don Alfredo Galtero.

No sé si habré sido elegido para representar en este acto luctuoso a la gran casa por la amistad estrecha que nos ligaba, por el conocimiento inmediato que tuve de su antigua, noble y persistente labor magistral. Mira mejor en el campo del estudio aquel que sigue con interés de especialidad la ruta que lo atraviesa, si lo hace con mirado amistosa y sentido crítico desinteresado.

Estamos hoy junto a un privilegio de la mente organizado como un proceso deliberado de incommovible arquitectura. El incommovible era la arquitectura mental de Alfredo Galtero.

La virtud de Galtero fué siempre recta como una voluntad bien inspirada. Inflexible y coherente en todo instante por el poderoso mecanismo de su raciocinio vigoroso, ceñía el rumbo de los jóvenes que se acercaba a su aula, a un doctrinarismo indeformable y los hacía penetrar de un sentido certero de los principios sobre los que se apoyaba, como los edificios y construcciones que enseñaba a describir, proyectar y calcular.

Severo y paternal al propio tiempo, en todo momento el maestro y el padre se suplía y armonizaban como los dos aspectos de una misma medalla, y su bondadosa manera y su segura actividad técnica, nos hacían pensar — aún a aquellos que lo conocimos desde tantas décadas atrás — si había sido siempre así, desde la infancia, siempre padre y siempre maestro.

Inflexible y coherente, su armadura intelectual no tenía juntura en donde penetrar con una contradicción descubierta o con una fundamentación no asegurada. Y esto lograba introducir en su alumnos para darles certidumbre cabal y crear la fé en el propio estudio. Anotábase en Galtero una enérgica unidad en su concepción vital, y siempre en semejante a sí mismo porque su raciocinio predominaba constantemente sobre sus impresiones. Por esto su justiciera seriedad, jamás fué sospechada y se imponía a todos como un poderoso acento de verdad.

En la madurez soberana de su vida siempre firme y bien templada, nos abandona a la paz merecida, pero su conducta fué siempre un espectáculo y un ejemplo para cuantos lo rodeaban, y ha quedado en los claustros de nuestra gran casa de la calle Perú, como un atributo de los que preclaramente supieron iluminar y dar abrigo a tanto joven que siguió sus cursos y su amistad como se sigue a un propulsor bien amado.

Por muchísimos lustros gobernó y enseñó, y siempre propúsose atenuar con el aliento del corazón, la estructura jerárquica de su función docente. Gobernó y enseñó. Pero enseñó a estudiar y enseñó a saber, y también enseñó la probidad.

Enseñó la probidad científica, compañera tan entrañable de la sabiduría, que sin ella nada resiste al tomento de la duda, sin ella son vanos los esfuerzos de la mente, indignos los resultados del saber y miserable la conciencia. Enseñó la probidad científica porque la poseía como una función inseparable de su existencia y la vimos brillar en la etapa completa de su vida profesional y magistral, como una cualidad inseparable de su espíritu.

La Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires, ha perdido un maestro, es decir ha sufrido el máximo desgarramiento que la suerte logra infligir en sus destinos. Y cuando se va uno bueno como éste que reanuda su marcha más allá de la vida, siempre, además del desconsuelo que su partida, nos atribula la duda de pensar si podrá ser suplido con suficiente fortuna como para no continuar lamentando constantemente su alejamiento.

Maestro, descansa en paz.

Discurso del Ing. E. Sarrabayrouse en representación del Centro Nacional de Ingenieros.

Señores:

Perdura aún el eco de las emocionantes palabras con que despedíamos a uno de nuestros compañeros, cuando vemos con estupor, que cae abatida por esa ley inexorable del destino otra existencia, que por lo grande y por lo buena, constituía un exponente por excelencia de dignas y acrisoladas virtudes.

Esta hora de dolor y de tristeza que afecta en lo más íntimo y profundo nuestros corazones, lo es también de justicia para su nombre y por eso el Centro

Nacional de Ingenieros viene a manifestar por mi intermedio, que depone conmovido su homenaje más profundo ante su tumba.

Alfredo Galtero, estudiante, marchó a la vanguardia de sus condiscípulos, alegre y jovial en todos los momentos, sus ocurrencias eran celebradas con el cariño y la afección que todos le profesábamos, lo veo aún rodeado por esas agrupaciones juveniles, en que la labor diaria iba estrechando los vínculos cada vez más y que luego el tiempo, las va derribando poco a poco al igual de soldados que van cayendo al avanzar en lo desconocido.

Como docente, luego, dejó recuerdos imborrables en sus alumnos, puesto que en el sencillo marco de su gran modestia, veíase traslucir al maestro preparado y entusiasta, confundido con el hombre leal y abnegado, trasunto del perfecto equilibrio de su alma noble y elevada.

Galtero tuvo siempre fé en las fuerzas vivas e inquietas de la juventud; fué así que sin egoísmo y con el prestigio de su nombre, la autoridad de su carácter y la bondad de sus propósitos, supo orientarla con firmeza y con pasión hacia las hermosas disciplinas del saber.

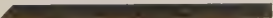
Como profesional, a poco de egresar de la Facultad, formó parte de la Comisión de Ingenieros que practicó los estudios de las obras del puerto de Rosario, consagrándose de tal manera en el desempeño de estas funciones, que ello le valió el decidido aprecio y confianza de sus jefes.

Actuó posteriormente en el Departamento de Obras Públicas de la Municipalidad de Buenos Aires, en donde se inició como Ingeniero Inspector de Obras y culminó como Inspector General de Construcciones. En estas tareas fué mi colaborador y pude apreciar de cerca que a ellas dedicó siempre las mejores energías de su espíritu y los mejores frutos de su saber.

Reseña breve y concisa, cual correspondía a su modo de ser, es la que acabo de expresar, amoldándome a su sencillez indiscutible, a su carácter franco y firme a la vez, respondiendo así a ese cerebro bien equilibrado, que jamás cifró su aspiración en los efímeros halagos de la vanidad o en los renombres mal habidos.

Y bien, ante el daño irreparable de esta gran desgracia, solo nos resta recoger en la pena de los vencidos y expresar un deseo que estoy seguro es el reflejo del pensar de todos los amigos que le acompañamos en esta suprema despedida.

Que el Todopoderoso reciba tu alma con su bondad infinita en la morada de los justos y derrame a manos llenas la Paz eterna en tu tumba.



BIBLIOGRAFÍA

ALVARO SOARES BRANDAO, *Química*; 1 tomo, 252 páginas (14 × 20 cm.).
Editor: Cía. Melhoramentos de S. Paulo.

Esta obra de texto corresponde a la enseñanza de acuerdo al programa oficial brasileño, 4ª serie del llamado « Ensino Secundario ».

Comprende las leyes estequiométricas de las combinaciones y nomenclatura como iniciación del estudio, para continuar en la química mineral descriptiva referente a los elementos fundamentales y sus compuestos. Los tópicos son tratados sintéticamente y con la claridad que exigen aquellos que se inician en los estudios químicos.

La obra termina con algunas nociones de físico-química donde se refiere a la hipótesis molecular, a las determinaciones de las proporciones atómicas y moleculares y luego a los fenómenos de electrólisis. Un apéndice trata los cálculos estequiométricos, nociones de acidimetría, y tablas de densidades.

En resumen, un texto útil para el fin a que está destinado.

R. V.

CHARLES, D. Y HODGMAN, M. S., *Handbook of Chemistry and Physics*, 19. Edición; 1 tomo 1933 páginas (10,5 × 16,5 cm.). Editor: Chemical Rubber Publishing Co., Cleveland, Ohio; 1934.

El Manual de Laboratorio que comentamos es bien conocido por cuanto resulta evidente su gran valor en la vida diaria de los laboratorios de física y química. La nueva edición acusa numerosas aplicaciones respecto de las anteriores; citando en particular lo relativo a datos cristalográficos de rayos X, propiedades termodinámicas, densidades, resistividades, fusibilidades, solubilidades, espectros de llama, etc., sin contar la revisión que se ha hecho, respecto de las ediciones anteriores, de varias tablas (constantes de minerales, refractometría, funciones exponenciales, densidades de gases y vapores, etc.).

La obra contiene en sus extensos capítulos: Tablas matemáticas. Propiedades y constantes físicas; Tablas químicas; Propiedades de la materia y Densidades, Calor, Tablas higrométricas y de presión, Sonido, Electricidad y Magnetismo, Luz, Cantidades y Unidades y Miscelánea.

La amplitud del manual es tal que resulta difícil mencionar asuntos de necesidad en el trabajo del laboratorio que no se encuentren en él. Con esto queda dicho todo, en cuanto se refiere a su utilidad como obra de documentación numérica; y solo podríamos sugerir un pequeño perfeccionamiento en el índice, el cual, si bien con numerosas entradas, resultaría

favorecido si se le ampliase, agregándole aquellas designaciones de asuntos que pueden expresarse de modo variable.

R. V.

H. HAVRE, *Les idées modernes sur les carburants, les lubrifiants et la lubrification* (a l'usage des automobilistes, aviateurs, armateurs, ingénieurs et industriels), 1934, 1 tomo, en 8°, 167 págs. + 28 figuras y 10 planchas. Editor: Cr. Beranger, París. Precio: 50 francos.

Este libro es de actualidad por cuanto trata un tema de fundamental importancia en la vida moderna, como lo es la aplicación de los motores a explosión a las múltiples actividades y las exigencias de su buen funcionamiento y rendimiento, dentro de cuyo terreno la carburación y la lubricación son los puntos esenciales.

El autor comienza su estudio con las esencias de petróleo y de esquistos, continuando con las de craking, el benzol, alcoholes, éteres, gas oil, gas de hulla y de gasógeno. Trata ampliamente los fenómenos de envejecimiento, precombustión, etc.; características de los principales carburantes del comercio, antidetonantes y todo lo relativo a comportamiento de los mismos. En la segunda parte se estudian los lubricantes y la lubricación; comenzando con un resumen teórico, que abarca lo esencial, y continuando con la descripción de lubricantes sólidos, líquidos, plásticos. El estudio de la parte práctica del engrase lo hace detenidamente, refiriéndose a toda clase de motor, turbina, máquina a vapor, etc., que tiene utilización actual en las diversas ramas de la industria.

Termina esta interesante obra con un capítulo dedicado a la organización de estaciones o servicios centrales de engrase.

R. V.

D. SIDERSKY, *Aide mémoire de Sucrerie*, 1936, 1 tomo en 8° (XII + 254 páginas). Editor: Ch. Beranger, París. Precio: 50 francos.

La obra trata, en su primera parte, del control químico en la fabricación del azúcar, desde la entrada en la usina, para llegar al coeficiente de pureza; luego se refiere a los materiales minerales y a la «no azúcar» orgánico, a las propiedades del azúcar de caña, con numerosas tablas de solubilidades, títulos y correcciones; sacarimetría y análisis en general de productos relativos a la industria. La segunda parte se ocupa de lo relativo al aspecto técnico: estudio de combustibles, calderas y producción de calor, rendimientos, etc. La tercera parte estudia los granos de remolachas, abonos y su acción, y luego una serie de datos importantes sobre abonos y fertilizantes; terminando con un anexo, vocabulario técnico en alemán e inglés.

La obra constituye un compendio muy bien construido, con una correcta selección de los tópicos fundamentales, claramente expuestos, de todo lo relativo a industria tan importante.

R. V.

LUIS RODER (S. I.), *El firmamento*. 1 tomo, 348 páginas. Editor: Salvat, Barcelona.

Hace ya algunos años que el laborioso director del observatorio del Ebro, en Tortosa (España), publicó bajo el título de *El firmamento*, una voluminosa obra de vulgarización astronómica. Acogida con extraordinario beneplácito por los lectores españoles y de hispano-América, pronto ha llegado el momento de preparar una segunda edición; pero antes de llevarla a cabo, su autor ha encontrado oportuno reducir la obra a las modestas proporciones de un compendio como el que nos ocupa.

Limitada así la extensión, y conservando el mismo plan general del libro anterior, los estudiosos de la Astronomía disponen de un excelente tratado, más asequible a todos que la primitiva obra completa, tanto desde el punto de vista científico, como desde el económico. Mediante un discreto criterio de selección, se han conservado las páginas fundamentales y las descripciones que mayor interés revisten para las personas cultas en general, condensando o eliminando cuanto detalle se refiere a tópicos de carácter técnico o a materias especializadas.

Claro está que el actual compendio, se encuentra en manifiestas condiciones de inferioridad, si se compara su contenido con el de la primera edición de la obra completa, desde un punto de vista estrictamente científico. Pero el hecho de haber reducido a más de la mitad su volumen y por lo tanto su precio, permite esperar una mayor difusión y por lo tanto, a la larga, una acción práctica más eficaz y positiva en provecho de los conocimientos astronómicos del público en general.

Un detalle de los temas tratados, creemos que será útil para despertar la curiosidad del lector hacia la obra del padre Roder. Se inicia con un capítulo preliminar titulado «Noche serena», en donde se hace una poética descripción del conjunto del universo. A continuación, en la primera parte, y bajo el rubro de «Una estrella y sus alrededores», se estudia el sistema solar a que pertenecemos. La segunda parte, sobre «El universo estelar», trata de los astros extraños al sistema solar.

Los diferentes capítulos de la primera parte, son: I. El mensajero cósmico; emisión, propagación y análisis de la luz. — II. El telescopio. — III. Primer salto hacia afuera: distancias de la tierra al sol y a la luna. — IV. El sol: dimensiones, masa, densidad, etc. — V. Los astros tributarios del sol. — VII. Alejándonos de una estrella. (Como se ve, no existe Capítulo VI).

Los que integran la segunda parte, son: I. ¿Cuántas son las estrellas? — II. ¿Cuánto distan las estrellas? — III. Las estrellas a través del espacio. — IV. ¿Qué son las estrellas? — V. Estrellas dobles y múltiples. — VI. Nubes cósmicas. — VII. Cambios de brillo en las estrellas. — VIII. Enjambres de estrellas. — IX. Las nebulosas espirales.

Termina la obra con un Prontuario de datos astronómicos, donde se reúnen los datos numéricos de mayor interés y más frecuente uso, y con un índice alfabético de materias. Pero se echa muy de menos el índice de los capítulos dispuestos correlativamente, con indicación de sus subdivisiones, cosa tanto más necesaria en una obra donde hay capítulos de 165 páginas de extensión.

E. R.

INDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO CIENTO VEINTE

	Pág.
OTTO GOTTSCHALK.—Nuevo y sencillo análisis elástico de estructuras, derivado de métodos mecánicos	1
J. C. VIGNAUX.—Acerca del teorema de Abel para las series dobles . .	15
J. C. VIGNAUX.—Sobre las funciones polígenas de una y de varias variables complejas	28
J. C. VIGNAUX.—Sobre un teorema de Pringsheim y su extensión a las integrales	49
CARLOS WAUTERS.—Las autoridades nacionales en las actividades eléctricas del país	55
ENRIQUE V. ZAPPI Y HELVECIO DEGIORGI.—L'existence d'hydrogene actif dans le chloroforme et les formules de coordination de Mm. Urbain et Tchakirian	84
P. MAGNE DE LA CROIX.—La locomoción de las lombrices, y su relación con la de las larvas de insectos	89
HORACIO DAMIANOVICH.—Inercia y actividad química de los gases raros.	
VIII. Acción del helio sobre el paladio bajo la influencia de descargas eléctricas	98
IX. Descomposición térmica de las combinaciones platino-helio . .	205
X. Modificaciones de la densidad del platino por la acción química y físico-química del helio e influencia de la temperatura sobre la densidad del producto formado. (En colaboración con José Piazza) . .	207
G. BERRAZ Y C. CHRISTEN.—Valoración simultánea del calcio y del magnesio por volumetría potenciométrica: aplicación al análisis de aguas	103
F. E. URONDO.—Dosajes de rodón y torón del aire del subsuelo de Santa Fé	108
CURTO ERICO HOTSCHEWER.—La acción del hombre y el paisaje geográfico en el noroeste santafecino: algunas observaciones	112
MAURICIO DURRIEU.—Consideraciones sobre la reforma de la legislación civil de la medianería, proyectada por el Dr. Juan A. Bibiloni . . .	118
A. J. POZZI Y L. F. BORDALE.—Cuadro sistemático de los peces marinos de la República Argentina	145
GUSTAVO A. FESTER.—La isomería en el grupo del citranelol	197
F. E. URONDO.—Radioactividad del aire de exhalación de la superficie terrestre	199
	319

	Pág.
JOSÉ PIAZZA Y HORACIO DAMIANOVICH.—Modificaciones de la densidad del platino por la acción química y físico-química del helio e influencia de la temperatura sobre la densidad del producto formado	207
ROBERTO DUPEYRON.—El Observatorio meteorológico del Cristo redentor .	211
SALVADOR CANALS FRAU.—La araucanización de la Pampa	221
ANTONIO CARELLI.—La fiebre tifoidea endémica en San Juan de Cuyo .	233
DUDLEY MOULTON.—Two new species of Thysanoptera in Argentina and records of other species	254
Traducción española del trabajo anterior	258
ALBERTO E. SAGASTUME BERRA.—Sobre la teoría de los grupos	262

NECROLOGÍA

Angel Mantovani	193 y 210
Alfredo Galtero	310

BIBLIOGRAFÍA

C. C. D.—Bibliografía de las obras recibidas en la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales	93; 142; 190 y 238
R. V.	84 y 316
E. R.	318

NOTAS VARIAS

C. E. G.—Fiesta de homenaje a los socios más antiguos	241
SECCIÓN SANTA FÉ de la Sociedad Científica Argentina:	
Ciclo de conferencias: La pasteurización de la leche	97
Matemática y poesía	196
Concepción actual del Universo	209
La radiación cósmica	210
Sesión de comunicaciones del 28 de Junio de 1935	98
Id. id. del 27 de Septiembre de 1935	196
Sesión especial de comunicaciones del 22 de Octubre de 1935	209

